



AÑO LII.

MADRID.—JULIO DE 1897.

NUM. VII.

Sumario.—*Apuntes sobre acuartelamiento, sugeridos por el proyecto y construcción del cuartel de Fernán González, en Burgos, por el teniente coronel D. Julio Báilo. Con tres láminas. (Se continuará.)—Un moderno sistema de tranvías eléctricos, por el capitán D. Antonio Ubach. (Conclusión.)—Efecto que las acciones mecánicas ejercen sobre las propiedades del acero, por el capitán D. Lorenzo de la Tejera. (Se concluirá.)—Ideas fundamentales de los órganos constitutivos de una máquina alébrica, por el teniente coronel D. Nicolás de Ugarte. (Se concluirá.)—Revista militar.—Crónica científica.—Bibliografía.—Sumarios.*

APUNTES

SOBRE

ACUARTELAMIENTO,

SUGERIDOS

POR EL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTEL


DE

FERNÁN GONZÁLEZ

EN BURGOS.

(Continuación.)

Cubiertas.

 on todas de hierro, construídas en Altos Hornos, y la más importante es la correspondiente al picadero, que tiene luz de 20 metros. Se acompaña la disposición y diagrama de sus cerchas en la lámina II. Están montadas sobre tres rodillos en cada lado y soportadas por pilastras de sillería cua-

jada por ambos paramentos. El peso aproximado de cada tijera es de cinco toneladas.

La maniobra para su elevación se efectuó por medio de una pluma, de la que da perfecta idea la lámina III.

La teja es un elemento importante que ha de mirarse con sumo interés, no sólo con respecto á sus condiciones de fabricación, si que también á su forma y disposición.

Hoy va generalizándose la plana, de trece en metro cuadrado. Aquí se ha empleado, pero declaro que no me satisface, pues hecha la experiencia de verter sobre ella gran cantidad de agua en breve espacio, se vió que el desagüe no es perfecto, sino que por el reverso ó paramento interior, se corre una lámina de agua que evidentemente perjudica al enlatado ó bovedilla, calcándose sobre ésta la forma de aquélla. En-

tiendo, por tanto, que debe pensarse en modificarla. Ya el primer paso está dado, pues la empleada en el hospital militar de Carabanchel, por nuestro compañero el teniente coronel D. Manuel Cano, tiene grandes cobijas y canales que la aproximan á la árabe achatada. Reconozco en ella mejores condiciones, pero opino que cabe mayor garantía haciendo que las cobijas sean más pequeñas y mayores las canales, aumentando el solape de aquéllas. Este tipo lo he visto en un antiguo cobertizo, poco atendido, y en el que, sin embargo, no se notaba gotera alguna. El tipo del hospital de Carabanchel resulta más caro que la plana ordinaria, y á mi juicio, no solapa bastante (para caso de grandes aguaceros) la cobija. Apuntadas estas indicaciones, cabe ensayar en las nuevas obras; pues el costo de una *fèlière* para el modelo que se quiera no es grande, y fácilmente se brindarán á hacerla en cualquiera de las importantes cerámicas existentes.

Por lo que pueda servir, va indicada en la lámina II la disposición del pararrayos del picadero. El árbol soporte es de tubo; la barra, con puntas múltiples; la longitud, 5 metros; es de aislamiento absoluto y coste reducido (300 pesetas colocado, siendo el pozo cuenta de la Comandancia). Funcionan con excelente resultado los muchos que tiene colocados esta Comandancia, proporcionados por D. Juan Estévez, su constructor.

En los puntos del caballete donde se colocan pararrayos, no basta para evitar goteras el sombrerete que generalmente se pone, y aquí nos ha dado excelente resultado hacer aquél de plomo (sirviendo de molde el mismo caballete ordinario); así se consigue la unión

exacta con el árbol soporte, que es tubo de hierro, y taponada la boca superior de éste queda evitada toda filtración.

En la linterna del picadero he querido evitar el empleo de masillas ó mastic, por lo molesto, difícil y gravoso de su entretenimiento. Lo he logrado, empleando para colocar los cristales la disposición que aparece en la lámina II.

Los pares *a* que soportan la cubierta son T sencillas, y sobre ellos se colocan los ángulos redondeados de plancha de zinc *b*; entre éstos se coloca el cristal *c*, que entra ajustado, y estrechando la abertura de aquéllos queda perfectamente sujeto. Para que el peso de los cristales no les haga resbalar, bastan pequeños corchetes, también de plancha de zinc, que sirven á la vez para que el solape no sea al contacto (pues la capilaridad haría subir el agua), sino con huelgo de dos milímetros próximamente.

Cuadras de ganado.

Al tratar de proyectarlas tuve en cuenta dos puntos principales, á saber:

1.º Mortalidad importante de ganado, que generalmente no tiene satisfactoria explicación.

2.º Reducción al mínimo posible del gasto de entretenimiento, que hoy es importante con las disposiciones usuales.

La importancia del primero justifica que se aumente alguna cantidad en el gasto inicial, que seguramente ahorrará con creces el Estado. En el actual cuartel de caballería mueren anualmente de 10 á 14 caballos, que cuestan al Estado, tasándolos bajos, otros tantos miles de pesetas.

El entretenimiento actual es un cá-

non imposible ya de soportar y llamado sin embargo á aumentar. Hoy se sale del paso con la ayuda de los cuerpos montados de la guarnición (uno de ellos, para el sostén de sus cuerdas, ha venido gastando más de *cuatro mil* pesetas anuales); pero su situación económica les obliga á disminuir esta ayuda, que alguno ha reducido ya á proporcionar algún soldado obrero que sólo sirve como aprendiz. Se acerca, pues, el momento en que la Comandancia se verá obligada á bastarse con sus recursos, y esto es en absoluto imposible, dadas las condiciones generales de los edificios.

Por tanto, el instinto de conservación (en el concepto moral) del Cuerpo, demanda que nos vayamos preparando para la crisis que se avecina, y no hallo otra defensa sino construir en condiciones que hagan reducir al mínimo el entretenimiento.

*
* *

PESEBRES. Dos elementos, principalmente, favorecen la infección: el pesebre de madera y los suelos permeables.

El pesebre es, á no dudar, el elemento capital, y por tanto el que en primer término debe estudiarse.

El pesebre de madera no permite una desinfección verdad: la madera absorbe, y por tanto no hay más remedio que renovarla, con un gasto á que suele no alcanzar la asignación para entretenimiento y empleando un tiempo siempre largo, con lo cual se pierde la ocasión propicia para atajar el mal, que es cuando éste se inicia en el ganado.

Preciso es, pues, desechar la madera, y entre los otros materiales, el que mas á la vista se ofrece es el hierro.

*
* *

Se han ensayado los pesebres de fundición y los de palastro.

FUNDICIÓN:

1.º—(Lam. IV, fig. 1):

Espesor de paredes. .	0 ^m ,02	Fundición del Pra- do.—Vi- toria.— Precio 25 pese- tas en al- macén.
Altura..	0 ^m ,25	
Anchura.	0 ^m ,40	
Longitud del frente. .	0 ^m ,83	

Se ensayó en el cuartel de infantería para una mula de los carros: antes del mes estaba rajado.

2.º—(Lám. IV, fig. 2):

Espesor de paredes. .	0 ^m ,025	Fundición de Pra- do.—Va- lladolid. —Precio en alma- cén 60 pesetas.
Altura..	0 ^m ,17	
Anchura.	0 ^m ,44	
Longitud del frente. .	0 ^m ,93	

Están usados en el cuartel de San Benito (Valladolid). No dan mal resultado; pero al subirse las mulas sobre ellos (detalle que no extrañará ningún compañero que haya servido en instituto montado) no sólo los rompen (y no tienen compostura), sino que puede el animal inutilizarse con el filo de los bordes de fractura. El inconveniente mayor es su alzado precio.

PALASTRO: (Lám. IV, fig. 3):

Buscando los mejores tipos, acudí á la casa de París, Millinaire frères, dedicada á esta especialidad, que remitió los tipos núm. 1 y 2. Resultaron á 245 pesetas el sencillo (núm. 1) y 370 pesetas el núm. 2 (incluso vallas), porque solamente los derechos y cambios producen un gasto bastante mayor que el del pesebre. Aparte de tan capital inconveniente, los resultados han sido desastrosos.

El pienso se vierte, porque las vacías ó cajas son pequeñas; la oxidación destruye rápidamente las planchas; los enverjados del frente y costado son débiles; los ronzales metálicos (alambre retorcido) se arrancan fácilmente, y en

el tipo núm. 2 queda poco espacio para recoger la cama del ganado.

Se ensayaron en el cuartel de San Pablo (3.º montado de artillería), y su coronel D. Fernando Sotomayor rogó que se quitasen (llevaban en uso poco más de un año), por parecerle preferibles los ordinarios para el servicio del regimiento.

Son, sin embargo, los tipos empleados en la Escuela Superior de Guerra, en Paris, y esto evidencia una vez más la farsa que representan los pomposos anuncios de estas importantes industrias, y aconseja que nos pongamos en guardia, pues rara vez concuerdan los resultados con los sacrificios que la innovación representa.

Resulta, pues, que los pesebres de fundición, si son delgados, son frágiles, y si son gruesos, caros, y no tienen arreglo una vez rajados; que los de palastro, ó tienen, como el tipo ordinario corriente francés, poquísima duración, pues á juzgar por las pruebas á los tres años estarán como ropa apolillada, efecto de la oxidación, ó si se pretenden mayores espesores de palastro puede aplicárseles la frase vulgar, *valdrían á peso de oro*, siendo poco el aumento de duración.

Entiendo que ni unos ni otros satisfacen las condiciones higiénicas, pues dada la porosidad del metal, aumentada por su oxidación, serán focos de infección si no se renuevan en los momentos de un contagio, operación evidentemente imposible dada la penuria del Material de Ingenieros.

*
* *

Descartado el hierro, se acudió al ensayo de la piedra natural, y como el transporte duplica su valor, tomé sólo

las existentes en la localidad, á saber:

- 1.^a Ontoria, piedra blanda.
- 2.^a Ibeas, piedra dura.
- 3.^a Santa Olalla, piedra conglomerada.

Las dimensiones fijadas para el pesebre, fueron (lám. IV, fig. 4):

Planta del pe-	Frente.	1 ^m ,44
sebre.	Anchura exterior. 0 ^m ,60	
Cavidad inte-	Frente.	0 ^m ,80
rior.	Anchura interior. 0 ^m ,40	
	Barbada y fondo. 0 ^m ,10	
Grueso.	Costados.	0 ^m ,32
	Testero.	0 ^m ,10
	Frente.	0 ^m ,20
Altura.	Medio.	0 ^m ,28
	Testero.	0 ^m ,40

Como el ronزال haría sobre la piedra efecto de sierra, se puso una pletina curvada de hierro en el frente de barbada.

Siendo las cuadras con pasillo central entre las dos filas de pesebres, es de necesidad poner enverjados, no sólo en los costados del pesebre, si que también en el fondo, para sujetar en éste el amarradero alto. El bajo se empotra en el frente de barbada.

Para sostén del pesebre se dispusieron basas en forma de tajamar, suprimiendo en ambas piezas todo ángulo ó arista viva que pudiera lastimar al ganado en sus movimientos.

El fondo del pesebre lleva orificio central con válvula metálica, que permite cómoda limpieza y verter los restos del agua en blanco ó cualquiera otra suciedad.

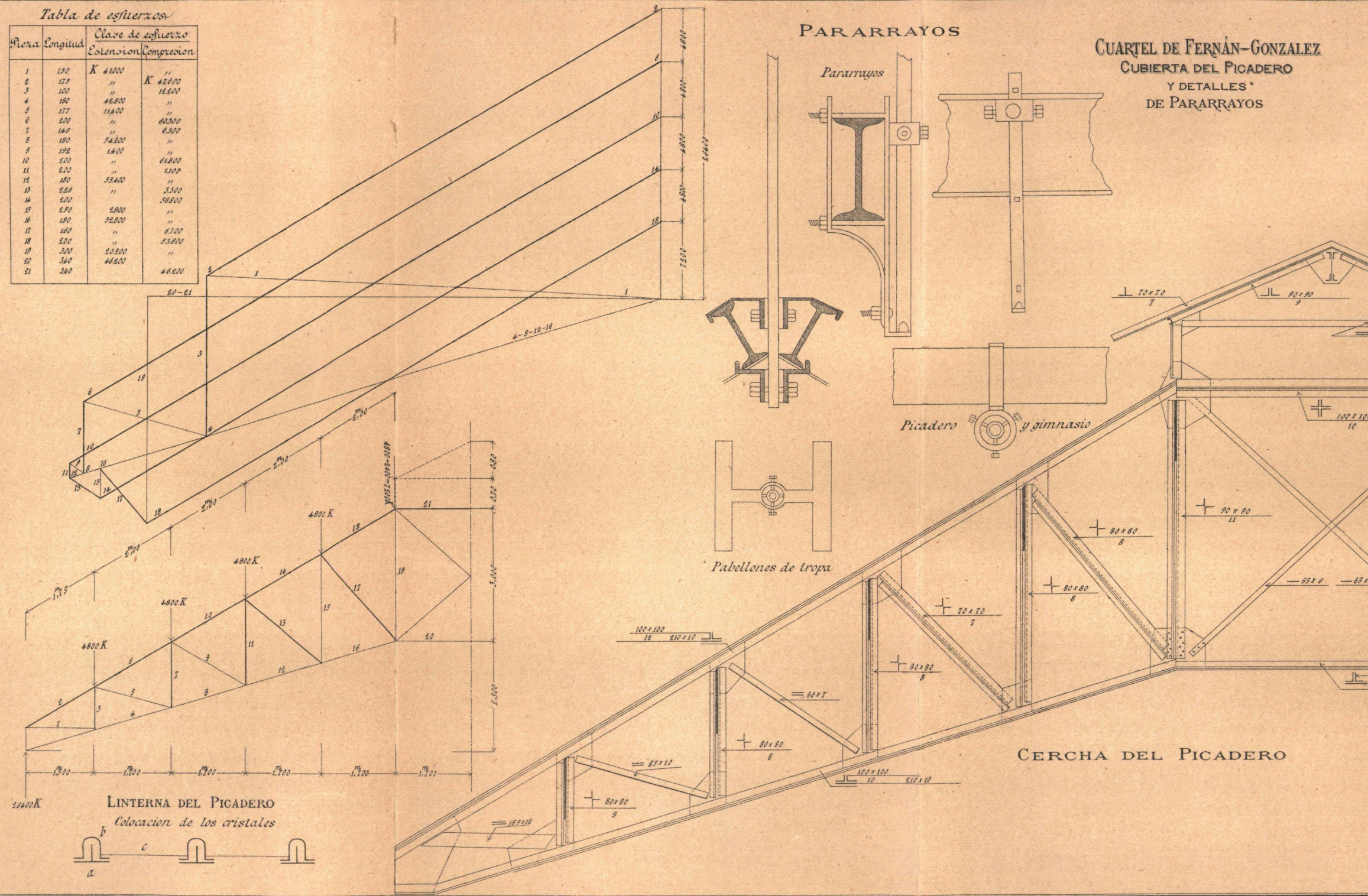
Tal es la disposición de los pesebres ensayados.

Se obtuvieron á los precios siguientes:

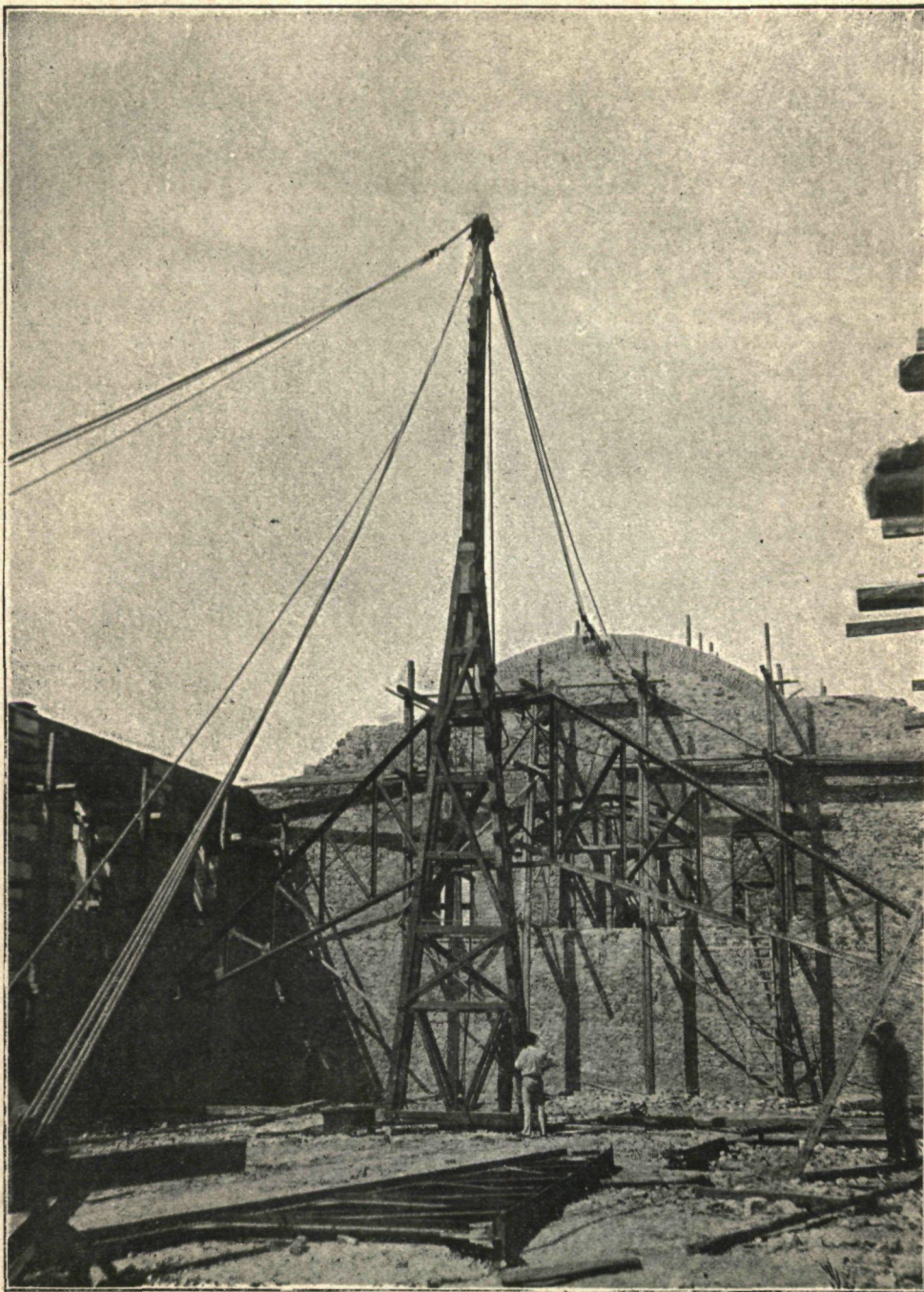
	Pesebre.	Basas (todas de Ontoria).	
Ontoria. . . .	32	15	Sin colo- car y sin herrajes.
Ibeas.	46	15	
Santa Olalla. .	55	15	

Tabla de esfuerzos

Piera	Longitud	Clase de esfuerzo	
		Extension	Compresion
1	150	K 41000	K "
2	175	"	K 42000
3	150	"	12200
4	180	46.800	"
5	175	114.00	"
6	200	"	60.500
7	160	"	6.500
8	180	54.300	"
9	192	14.00	"
10	200	"	61.800
11	200	"	1.100
12	180	53.400	"
13	228	"	5.500
14	200	"	58.800
15	250	2.900	"
16	180	52.800	"
17	160	"	6.700
18	200	"	55.800
19	300	20.200	"
20	340	46.200	"
21	340	"	46.200



CUARTEL DE FERNAN-GONZÁLEZ



COLOCACIÓN DE UNA CERCHA DEL PICADERO

Como los herrajes precitados, más los de valla colgada (de la que luego hablabaremos), importan 55 pesetas y 4 la colocación, resultan los tipos anteriores á los precios siguientes:

	Pesetas.	
Ontoria. . . .	106	} Precio de los modelos.
Ibeas.	120	
Santa Olalla. .	129	

Los dos primeros resultan demasiado porosos y caros; además, el acopio de la cantidad necesaria de piedra, con dimensiones tan grandes y fijas, hacía que no quisieran comprometerse á tenerlos ultimados en plazo determinado, cual era el de duración de la obra.

Estas dificultades eran mucho mayores para el tercer tipo; por tanto, fué preciso desistir de todos y pensar en la pizarra. Hecho el modelo, en condiciones análogas á las descriptas, con pizarra de las canteras de Isasondo, resultó en 44 pesetas, que con 15 de la basa Ontoria suman 59 pesetas, y con otras 55 de herrajes se eleva el coste total á 104 pesetas. Exigen además para su conservación colocar blindaje en los costados y frente, sin el cual el ganado los destroza con los dientes. Fué preciso, pues, desechar también la pizarra.

En resumen, los pesebres de piedra natural son porosos y no basta silicarlos, porque el ganado quita el silicato lamiendo; el pintarlos resulta caro y peligroso; no es fácil el acopio de los bloques necesarios en plazo fijo; resultan caros, y por tanto, sólo los de conglomerado, que con el bruñido quedan como de mármol, podrán adoptarse en cuadras de lujo.

*
* *

PIEDRA ARTIFICIAL. Descartada la piedra natural, pensé en la artificial,

con capa siempre de granito, para obtener bruñido, y por tanto garantía contra la infección.

Diseñado el tipo, igual que los hechos en piedra natural, recibí proposiciones de La Progresiva, de Bilbao; Valderrama, de Santander, y Butsems y Fradera, de Barcelona. Las primeras eran inadmisibles por su excesivo precio, y sólo la última, empleando para el interior cementos del país, se acercaba á lo que podía convenir. Por fin, después de varias conferencias y dando la planta baja como taller para fabricarlos al pie de obra, se llegó á precio verdaderamente ventajoso, cual á continuación se expresa.

<i>Precio compuesto.</i>	
PESEBRE.	Pesetas.
59 kilogramos de granito, á 0,12 pesetas.	7,08
50 id. de cemento Lafarje, á 0,11.	5,50
40 ladrillos delgados, á 2,20 el ciento.	0,88
60 kilogramos cal hidráulica, á 0,04.	2,40
0,10 metros cúbicos de arena, á 2,50.	0,25
0,20 metros cúbicos de piedra machacada, á 5,50.	1,10
2 horas de trabajo; tres operarios, á 3 pesetas de jornal. .	1,80
1 1/4 jornales de pulimentador. .	4,00
	<u>23,01</u>
BASA.	Pesetas.
32 kilogramos de granito. . . .	3,84
16 id. de cemento.	1,70
16 ladrillos.	0,35
25 kilogramos de cal hidráulica.	1,00
0,04 metros cúbicos de arena.	0,09
0,08 metros cúbicos de piedra machacada.	0,44
1 hora de trabajo; dos operarios	0,60
1/4 día de pulimentador.	1,00
	<u>9,02</u>

PRÁCTICA DEL TRABAJO.—Los detritus de mármol (granito) que hayan de emplearse, combinando los colores que se quieran, se mezclan previamente en las cantidades que se expresan para cada objeto.

Se amasa el cemento Lafarje, «consistencia ligeramente oleaginosa», y en el artesón donde se hace se envuelven las cantidades convenientes del granito.

Los moldes son de madera, y con objeto de que no se peguen las masas, se barnizan sus paramentos interiores con una mezcla de petróleo, aguarrás y cera.

Inclinado el molde á un lado, se va, con una paleta, aplicando á los paramentos la mezcla cemento-granito, dejando espesor de 1 á 2 centímetros; encima se espolvorea con cemento, y de esta suerte queda formada la envuelta exterior del pesebre ó basa; se inclina del lado opuesto, se repite la operación y queda completa la envuelta. Los huecos interiores se rellenan con ladrillo delgado y hormigón hidráulico, en las proporciones que detalla el precio compuesto. Enrasada y rellena la capacidad vacía del molde, se pone horizontal, y en la forma indicada se le aplica la capa de granito en el fondo, con lo que se acaba la operación. Se deja fraguar, para lo que basta una hora, y en seguida se procede á desarmar el molde para sacar la pieza.

De lo expuesto se deduce lo sencillo de la fabricación y la posibilidad de reforzar, cual se ha hecho en el frente de las basas, la capa resistente de granito.

Resta sólo el pulimento. Para darlo se aplica otra empolvada que rellene los huecos del granito, y después la piedra-asperón se encarga del resto. Queda la superficie perfectamente ter-

sa y algo mate; una ligera capa de cera con aguarrás le da el completo del brillo y ultima la elaboración, después de la cual compiten la tersura y brillo con los del azulejo.

La resistencia, tanto á la compresión cuanto á la tracción, es tanta cual si fuese piedra natural, y puede trabajarse con el cincel en las condiciones de la dura conglomerada.

Una vez empotrado el amarradero bajo, se hizo la prueba siguiente con una tirada de pesebres: amarrar á cada uno una mula del regimiento de artillería, y, desde el pasillo central, otros tantos artilleros con sus trallas las sacudían en las cabezas (disposición la más parecida posible á un espanto general del ganado, y, por tanto, caso más violento á que pueden someterse los pesebres con sus amarraderos). No se produjo ni el menor movimiento en el conjunto ni en las uniones.

La piedra artificial resuelve, pues, el problema en los conceptos de resistencia, superficie impermeable y economía, y también en el de facilidad de recomposición, puesto que se puede lañar como los objetos de barro.

En caso de infección ó enfermedades sospechosas del ganado, basta aplicar el asperón al pesebre que haya usado, desbatar lo que se crea conveniente y volver á bruñir. Puede también hacerse un remiendo (valga la frase) si saltase la capa de granito; el bruñido la iguala y por tanto hay garantía de buena y económica conservación.

Con lo expuesto, quedan evidenciadas las buenas condiciones de esta clase de pesebres. Si se adoptan, al renovar los existentes, que en la mayor parte de los casos están empotrados en los muros, su aplicación resultará mucho

más económica, porque se evitarán los gastos de 9 pesetas de la basa y 22,50 del enverjado del frente; y como para el efecto útil que se persigue, no hay inconveniente en substituir la pletina curvada para el frente de barbada, por dos sencillas, limando el ángulo de su unión, quedará reducido el costo de aquellas, de 3,43 pesetas por trozo de 1^m,225, á 2 pesetas.

El pesebre empotrado costará, por consiguiente:

	Pesetas.
Pesebre.	23
Dos pletinas de 1,225.	2
Empotramiento y tornapuntado.	6
<i>Total.</i>	<u>31</u>

Comparado con los pesebres de fundición (con palastro no puede pensarse en hacerlos), resulta más económico y de mejores condiciones.

Como el empleo del cemento se extiende de día en día, va desapareciendo la dificultad de encontrar operarios aptos para su manejo.

De todos modos y en cualquier punto, para nuevos cuarteles destinados á instituto montado, se puede, sin vacilación, acudir á los industriales citados, en la seguridad de dar solución al asunto en buenas condiciones, pero siempre exigiendo la fabricación al pie de obra, porque de lo contrario, el transporte duplicaría el coste.

Llamo también la atención en este examen, respecto del frente que se da á los pesebres.

Los de fundición tienen solamente 0^m,83 y 0^m,93, mientras el de granito-piedra artificial alcanza 1^m,225. Es, por tanto, más ventajosa aún la comparación económica y preferible el tipo que apoyo.

La dimensión 1^m,225 del frente, no

se ha tomado á capricho; ha resultado de comparar los tipos adoptados para el frente en los cuarteles extranjeros.

Inglaterra.	1 ^m ,72	} Avilés, febrero 1876.
Francia.	1 ^m ,45	
Austria.	1 ^m ,58	
Alemania.	1 ^m ,57	

Como de esta dimensión depende la superficie cubierta del pabellón cuadra, evidentemente ha de estudiarse con interés, no tan sólo para que la planta superior, destinada al alojamiento de tropa, no resulte con dimensiones excesivas, si que también para limitar á lo necesario las dimensiones del pabellón y su coste.

La dimensión adoptada me parece un medio prudencial, teniendo en cuenta que la valla colgada, por su movilidad, permite mayor desahogo al ganado y compensa la deficiencia aparente de cada plaza.

Con lo apuntado no creo haber dicho la última palabra respecto de este importante elemento; pero sí haber indicado un tipo mejor que los empleados hasta ahora, y espero que el concurso de los que por sus destinos hayan de ocuparse del asunto, irá modificando este tipo, y en plazo breve podrá adoptarse uno definitivo más ventajoso.

Juzgo pertinente asimismo rogar á todos los compañeros, que acudan á nuestro MEMORIAL con los datos de su experiencia, para hacerla fructífera y para que nuestra publicación sea un verdadero arsenal, en donde, para todos los ramos de la ingeniería, se hallen elementos que serán de grande utilidad en los múltiples trabajos del Cuerpo.

AMARRADEROS. Siguiendo mis observaciones indicaré, respecto de los ama-

rraderos, que no siendo para cuadras de lujo, no hay más solución que el procedimiento usado, ó sea uno alto y otro en el frente de barbada. He ensayado los que el sistema Millinaire acepta, y han dado mal resultado. Los aquí aplicados se fijan con patillas grandes á cola de milano, empotradas con cemento en el frente de barbada; son anillas en forma de elipse, de eje horizontal, que para evitar golpes al ganado se pliegan y adosan al paramento del frente precitado. Los altos son anillas roblonadas sobre una T que va de columna á columna y sirve de sosten al enverjado que corona la cara ó lado paralelo al de barbada. Se han sometido á la prueba ya citada de producir con violencia un espanto en el ganado y han resistido perfectamente, tanto los altos como los bajos, por lo cual se aceptó la disposición.

JULIO BAILO.

(Se continuará.)

UN MODERNO SISTEMA DE TRANVÍAS ELÉCTRICOS.

(Conclusión.)

Sistema Diatto.



Entre los sistemas de los que hemos de describir es el Diatto, que, si bien aún no se halla implantado en ninguna línea en explotación, está próximo á llevarse á la práctica.

Los distribuidores, en este sistema, consisten en su parte esencial en un depósito de mercurio en el cual está sumergida una varilla de hierro, terminada en su parte superior en una cabeza

en forma de roblón, comunicando el depósito con el cable alimentador de energía.

Están colocados esos distribuidores de tal suerte, que la cabeza roblonada coincide exactamente con la parte inferior de los contactos, colocados en el eje de la vía, pero guardando una pequeña separación.

El carruaje está provisto de una serie de electro-imanés, colocados en derivación en el circuito local de los electro-motores, que imanán al ser excitados por éstos un largo frotador, situado en la parte inferior del carruaje. Este frotador, al rozar con los contactos colocados en el eje de la vía, los imana y atraen las varillas sumergidas, cerrando así el circuito de la dinamo, que llega al carruaje en la misma forma que en los sistemas antes descriptos, retornando por el carril ó por otra serie de contactos unidos á un cable de vuelta.

Dicho se está que el inventor de este sistema propone disposiciones ingeniosas y seguras para la colocación de los distribuidores, de manera que permanezcan protegidos contra los agentes destructores, tanto atmosféricos como mecánicos, y que al mismo tiempo puedan ser reconocidos y reparados con facilidad suma.

La sencillez de este sistema es extrema y su autor le presupuesta en un precio relativamente económico, tanto en su construcción como en su entretenimiento, si bien es verdad que aún no está sancionado por la práctica y aunque en pequeña escala, lo están los dos anteriores.

Como variantes de éste existen otros varios sistemas, como los Lineff, Lun-del Pollak y algunos más, que sólo pue-

den considerarse como ligeras modificaciones del Diatto, y sería por lo tanto prolijo describirlos aquí.

Sistema Ciria.

Tratando de evitar algunos inconvenientes del sistema Diatto y sus derivados, tales como faltas de aislamiento en los momentos de reposo de los distribuidores, por defectos en el cierre de los mismos; producción de chispas entre los contactos móviles de aquéllos y algunos otros de menor importancia, propone Mr. Ciria un nuevo sistema, descrito en uno de los últimos números de *L'Eclairage Electrique* que, si bien no es más que una modificación del de Diatto, creemos de utilidad dar á conocer en estas líneas.

El carruaje está provisto, como en los anteriores sistemas, de un largo frotador colocado en su parte inferior, cuya diferencia esencial con los ya descritos consiste en que, en lugar de ser una sola barra, está formado de varios trozos articulados, conservando por supuesto una perfecta comunicación eléctrica. El autor se propone con esto evitar que el frotador se deforme al encontrar un obstáculo cualquiera, como una piedra, etc. Llevan además los vehículos un electro-imán, cuyos polos, distanciados del suelo unos 6 centímetros, son dos barras en U.

A lo largo del eje de la vía existen los contactos metálicos ya descritos en los demás sistemas, que permanecen aislados mientras sobre ellos no obra el distribuidor. De trecho en trecho de la vía, correspondiendo su posición con los polos del electro-imán y clavadas en el adoquinado ó afirmado, se disponen unas varillas de hierro, en comunicación eléctrica todas ellas con la caja

de distribución y entre sí cada par de dichas barras.

El distribuidor (fig. 4) consiste en

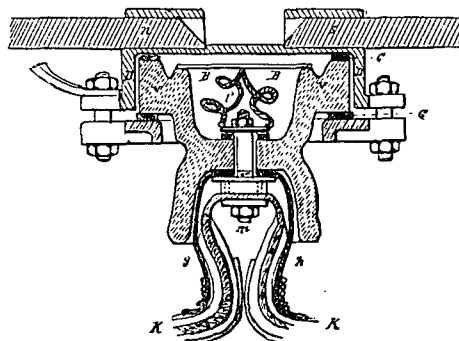


Fig. 4.

una vasija de porcelana *V*, de la forma indicada en la figura, cubierta por la tapadera de bronce *D*, que está unida por un cable flexible al contacto de alimentación colocado en el eje de la vía y en comunicación metálica con las varillas de hierro anteriormente mencionadas, y cuyos extremos están señalados en *n s*. Un platillo metálico *B* cierra el compartimiento interior de la vasija, obrando sólo por su propio peso, y comunica por medio de un cordón flexible *f* con el terminal *m*, al cual va unido el cable alimentador. En este cable se adoptan todas las precauciones que la ciencia aconseja para obtener un perfecto aislamiento, así como en los empalmes, los cuales se recubren además de una substancia aisladora.

El modo de funcionar de este distribuidor es tan ingenioso como sencillo. Al pasar el vehículo por encima de las varillas *n s*, el electro-imán excitado produce la imanación de éstas, que se transmite atrayendo á través de la cubierta *D* el platillo *B* hasta ponerlo en contacto con aquélla. El efecto útil de esta atracción es, como á primera vista se deduce, poner en comunicación eléc-

trica el cable alimentador *K*, por el intermedio del platillo *B*, con la cubierta *D*, que, como antes se ha visto, comunica con el contacto metálico correspondiente, y transmite la energía al carruaje por el intermedio del frotador de que va provisto. Claro es que para conductor de vuelta se puede usar uno cualquiera de los procedimientos indicados en los sistemas anteriores.

Sistema de contactos aéreos de Bochet.

Hasta aquí ha sido objeto de estas líneas la exposición de los sistemas llamados de contactos *electro-magnéticos*, y aunque el que va á ocuparnos no pertenece á esta clase, hemos creído conveniente describirle, por ser indudablemente una solución encaminada á evitar los inconvenientes de los antiguos sistemas y aun también los peculiares á los de contactos.

Su autor ha expuesto su idea en la Sociedad internacional de electricistas de Paris, con motivo de la discusión interesantísima que dicha corporación sostiene sobre las ventajas é inconvenientes de los diversos sistemas de tracción eléctrica hasta el día conocidos. Propónese aprovechar todas las ventajas y facilidades que da el *trolley*, suprimiendo los muchos inconvenientes y peligros que las líneas aéreas presentan.

Mr. Déprez, en un reciente escrito que ha publicado en la revista *Le Génie Civil*, da cuenta de una patente de invención que data del año 1893, expedida á nombre de Mr. Joubert, basada en la misma idea de Mr. Bochet, si bien es cierto que su autor no la aplicaba directamente á la tracción como fin único, sino como medio de suministrar fluido para alumbrado, señales telegráficas, etc.

No es el objeto de estas líneas discutir la prioridad del invento y sólo hacemos esta observación á título de curiosidad. Dejémosla, pues, á un lado y entremos en la exposición del sistema.

Encima de la cubierta de cada coche existe una larga barra metálica en comunicación con los organismos de movimiento propios del vehículo, barra que es frotador propiamente dicho. La situación de este frotador puede corresponder al eje longitudinal del carruaje, ó á uno de sus costados.

A lo largo de la vía, en uno de sus lados, ó en la entrevía, si existe doble línea, se colocan postes ó columnas, distanciados algo menos que la longitud de los trenes que hayan de circular, considerando como mínimo número de coches que los hayan de componer el de dos. Estas columnas soportan unos brazos, en cuyos extremos, y perfectamente aislados del resto del soporte, se disponen contactos metálicos en comunicación con el cable alimentador de energía; cable cuya canalización se efectúa en las mismas condiciones que el del alumbrado, haciéndose la toma al pie de cada apoyo. Al paso del carruaje, los contactos de cada soporte comunican con el frotador y transmiten, por lo tanto, la corriente al carruaje, obrando sobre él por los medios ya conocidos. Como antes de abandonar el tren un contacto ha alcanzado el frotador el del apoyo siguiente, no se interrumpe la alimentación. Puede, por lo tanto, considerarse para los efectos útiles este sistema como el de *trolley*.

A primera vista salta el inconveniente de la multiplicidad de apoyos del sistema Bochet, que le hacen, sin duda alguna, impracticable para las líneas de

poco tráfico, y en las cuales no pueda engancharse por lo menos una pareja de carruajes; en otro caso queda aquel obviado, puesto que pueden perfectamente aprovecharse los soportes para el alumbrado, anunciadores, etc.

Indudablemente esta idea habrá de ponerse en práctica, perfeccionándose los detalles de los contactos, frotadores, etc. Entre los electricistas franceses ha merecido general aceptación, y no es, por lo tanto, aventurado esperar una pronta realización del procedimiento.

Vislúmbrase para todos los sistemas que hemos examinado un porvenir risueño, si los resultados obtenidos en un más largo espacio de tiempo que el transcurrido en los que pudiéramos llamar ensayos verificados hasta el día, son tan halagüeños como hasta aquí.

Nuestros escasos conocimientos, nuestra falta de experiencia en la materia, no nos permiten preconizar un éxito seguro; pero permítasenos, al menos, la osadía de confesarnos partidarios de una idea que, de ejecutarse, habría de evitar accidentes harto frecuentes y cuantas otras desventajas son inherentes á los sistemas de *trolley* y canalización subterránea.

En España no existe en la actualidad más línea de tranvías eléctricos que la de Bilbao á las Arenas y Portugalete, cuya canalización es aérea y la alimentación por *trolley*. En el corto espacio de tiempo que en explotación lleva, han ocurrido sensibles accidentes personales, y, no há mucho tiempo, una perturbación completa en el servicio telegráfico, cuya central sufrió desperfectos de mucha consideración.

En Madrid y Barcelona trátase de cambiar la tracción animal por la eléc-

trica, y ya que empieza á notarse en nuestro país este nuevo adelanto, de desear sería que tanto los encargados de implantarlo como los que lo hayan de inspeccionar, estudiasen con detenimiento la aplicación de estos modernos sistemas.

ANTONIO UBACH.

EFFECTO QUE LAS ACCIONES MECÁNICAS EJERCEN SOBRE LAS PROPIEDADES DEL ACERO.

I.

Quebrantamiento celular.



Se tratará, en un artículo publicado anteriormente en esta *Revista* (1), de los períodos en que podía considerarse dividido el recalentado del acero, digimos que había una temperatura tal, que las acciones mecánicas ejercidas alrededor y por bajo de ella pueden producir perturbaciones en las condiciones de resistencia del metal. Este hecho tiene grande importancia para los constructores, toda vez que son muy numerosas las operaciones que hay que practicar en frío, y de él vamos á ocuparnos con algún detalle, utilizando para su explicación la teoría de Osmond y Werth, según la cual el acero está formado por células constituidas por núcleos de hierro puro ó casi puro y envueltas por un cemento carburado, elementos que tienen propiedades mecánicas muy diferentes, pues así como el hierro puro puede admitirse que es un cuerpo sumamente

(1) *Estructura celular del acero: temple, recocido*, número II, 1897.

resistente, dúctil y maleable, capaz de sufrir antes de romperse grandes deformaciones, el carburo de hierro es, por el contrario, frágil y poco maleable y dúctil, propiedades, estas últimas, que tiene aún en mayor grado el carbono de temple. Según esto se comprende que un esfuerzo, sea cualquiera la forma en que se ejerza, podrá llegar á tener una intensidad tal que rompa las envueltas de las células y no los núcleos de las mismas, alterando de un modo sensible las condiciones de resistencia de la pieza sometida al esfuerzo, como consecuencia de un fenómeno al que puede muy bien llamarse quebrantamiento celular, toda vez que al producirse la rotura de las envueltas se altera la continuidad de formación de las células.

Esta alteración de las propiedades mecánicas del acero no se verificará por esfuerzos inferiores al límite de elasticidad, y para su estudio consideraremos en primer lugar uno en aumento continuo hasta que se produzca la rotura de la barreta de ensayo, para luego considerar el caso en que desaparezca su acción para ejercerse de nuevo al cabo de algún tiempo, y por último, las alteraciones locales producidas por esfuerzos de índole tal, que su acción no se extienda á toda la pieza objeto de observación.

II.

Esfuerzo en aumento continuo hasta producirse la rotura del material.

Para mayor facilidad nos referimos á un esfuerzo de tracción; pero todo cuanto digamos puede, con ligeras modificaciones, aplicarse á otro, sea cualquiera la forma en que se produzca.

Establecido esto, supongamos una

barra de acero sometida á un esfuerzo de tracción: al principio resistirán y se deformarán á la par los núcleos y las envueltas de las células, y llegará un momento en que se alcance el límite de resistencia del cemento que constituye éstas, y se romperá por los sitios en que presente menor superficie, que será por las partes de las envueltas paralelas á la dirección del esfuerzo que se ejerza, según secciones de fractura normales á esta misma dirección. Si esta rotura se verificase de una vez en toda la sección de la barra, quedarían sólo para resistir los núcleos de las células: si suponemos que la fuerza F ejercida pueda descomponerse en dos F_1 y F_2 , soportada la primera por los núcleos y la segunda por las envueltas, al romperse éstas, sufrirán aquéllas un aumento instantáneo de carga igual á F_2 , que en algunos casos puede determinar la rotura de la barra, y en todos un alargamiento doble del que se produciría aumentando lentamente la carga de F_1 hasta F , lo que producirá un movimiento vibratorio en los núcleos, que tratarán de volver al estado correspondiente al alargamiento que de esta última manera se hubiera producido; y como la envuelta, si bien rota y quebrantada, no está sometida á él, se producirán rozamientos que darán lugar á una elevación de temperatura en la barra de ensayo. La curva teórica trazada tomando por ordenadas horizontales los alargamientos y por verticales las fuerzas que los producen, tendrá una parte horizontal, correspondiente al producido en los núcleos al pasar de un golpe de la carga F_1 que soportaba antes de la rotura de la envuelta á la total F con que resultan cargados después de rota ésta. Si la

fuerza sigue creciendo lentamente, se producirán alargamientos tanto más considerables cuanto más dúctiles sean los núcleos de las células, esto es, cuanto más puros sean, hasta que se produzca la rotura de la barra, probablemente por las uniones de los trozos de envuelta con los núcleos. En la práctica no sucede así, pues la rotura del cemento de las envueltas no tiene lugar á la vez en todas ellas, sino en unas á continuación de otras, produciéndose pequeños aumentos de carga bruscos y sucesivos en el resto de la barra, en lugar de uno solo de intensidad F_2 , y por lo tanto en el diagrama en vez de una recta horizontal se producirán varias más pequeñas y escalonadas, aproximándose más á una recta inclinada á medida que la rotura de las envueltas sea más lenta, igual y sucesiva.

Se han producido, pues, dos efectos perfectamente marcados: la rotura del cemento á una carga que representaremos por F_1 , y la de la barra á otra F mayor que ésta. Si ejercemos un esfuerzo superior á F_1 y luego lo hacemos desaparecer, quedará quebrantado el material, que no podrá volver á su primitivo estado más que mediante un recocido, que llevando el cemento al estado pastoso, permita la soldadura de unas partes á otras y la vuelta de los núcleos á su forma inicial, cosa á que el mismo cemento se opone en estado sólido.

Al producirse la rotura de las envueltas, el cemento trata de perder el alargamiento que ha sufrido, devolviendo bajo forma de calor el trabajo absorbido al producirse su deformación.

En la práctica, al ejercer un esfuerzo de tracción sobre una barra, sufre ésta un alargamiento que, cuando las cargas son pequeñas, es insensible: suprimido el esfuerzo, la barra se acorta algo, pero no vuelve á su primitiva longitud. Quedan, pues, perfectamente definidas dos clases de alargamiento: uno, que subsiste después de haber desaparecido la causa que lo motivó; otro, que desaparece: el primero es el alargamiento permanente; el segundo, el elástico: cuando los alargamientos permanentes llegan á ser sensibles, se dice que se ha pasado el límite de elasticidad; rebasado éste, el esfuerzo puede ir aumentando hasta empezar la estricción, que es cuando llega al máximo, para luego disminuir hasta el momento de la rotura. El trabajo efectuado durante este último período, se convierte en alargamiento y deformación del material ensayado.

El estado siguiente, que se refiere á ensayos con una barreta de 16 milímetros de diámetro, 201 milímetros cuadrados de sección y 200 milímetros de longitud, hace ver de un modo claro cómo se verifican estos fenómenos.

Carga total.	Alargamiento total referido á 1 metro de longitud.	Diámetro de la estricción.	Sección mínima.	Carga por milímetro cuadrado en la sección mínima.	Alargamiento por 100 en la sección mínima.	OBSERVACIONES.
Kilógramos.	Centímetros.	Milímetros.	Milímetros. ²	Kilógramos.		
400	0,010		200,97	1,99	0,010	
800	0,015		200,96	3,98	0,015	
1200	0,020		200,95	5,97	0,020	
1600	0,025		200,94	7,96	0,025	
2000	0,030		200,93	9,95	0,030	
2400	0,040		200,91	11,94	0,040	
2800	0,050		200,89	13,94	0,050	
3200	0,060		200,87	15,93	0,060	
3600	0,070		200,85	17,93	0,070	
4000	0,080		200,83	19,91	0,080	
4400	0,090		200,81	21,91	0,090	
4800	0,105		200,78	23,90	0,105	
5200	2,375		196,39	26,47	2,375	Límite de elasticidad.
5600	3,000		195,14	28,69	3,000	
6000	4,000		193,26	31,04	4,000	
6400	5,000		191,42	33,43	5,000	
6800	6,250		189,13	35,95	6,250	
7200	7,875		186,35	38,63	7,875	
7600	10,125		182,51	41,64	10,125	
8000	12,750		178,14	44,90	12,750	Empieza la estricción.
8100	15,625	14,1	156,14	51,87	29,000	
7900	17,625	13,1	134,78	58,65	50,000	
7700	19,625	12,5	122,71	62,74	62,000	
7500	21,625	11,8	109,39	68,56	84,000	
7300	23,125	11,4	99,71	73,21	101,000	
7100	23,875	11,2	98,52	72,08	104,000	
6900	24,625	11,0	95,03	72,60	111,000	
6700	25,375	10,8	91,60	73,14	119,000	
6500	25,875	10,7	89,92	72,26	123,000	
6300	26,125	10,6	88,24	71,41	128,000	
6200	26,250	10,5	86,55	71,63	132,000	Ruptura.

En esta tabla, tomada de la obra de Considère, *Memoire sur l'emploi du fer et de l'acier dans les constructions*, las columnas segunda y tercera están determinadas por observación directa. La cuarta, antes de producirse la estricción, y la sexta, después de producida ésta, lo han sido aplicando el principio de conservación de la densidad del metal, para determinar la sección, conocido el aumento de longitud, ó el alargamiento, conocida la sección por la medida directa de su diámetro.

La resistencia del cemento influye directamente en el límite de elasticidad; la adherencia de él á los núcleos, en la carga de ruptura, y la ductilidad de éstos, en el alargamiento.

La composición del cemento carburado no varía aunque lo haga la cantidad de carbón que entra en el acero; lo que sí cambia es el espesor de las envueltas. De aquí que sea mayor su su-

perficie de resistencia á medida que la cantidad de carbón sea mayor, y que para romperse necesiten más carga. Al mismo tiempo el núcleo de las células pierde su pureza y disminuye su ductilidad y con ella el alargamiento de ruptura. Al aproximarse la composición del núcleo á la de la envuelta habrá más adherencia entre uno y otra, y por lo tanto la carga de ruptura será también mayor. El temple hace el metal de composición más homogénea, pero no puede evitarse que siempre tome la textura celular, pues el enfriamiento no puede ser instantáneo; las envueltas serán más delgadas, su adherencia con los núcleos mayor y éstos no serán tan homogéneos, debido á la interposición en ellos de carbono de temple, que también existirá en aquellas y se producirán acciones moleculares latentes, debidas al enfriamiento rápido á que se les ha sometido, lo cual explica la elevación del límite de elasticidad y de la carga de ruptura, la disminución del alargamiento y las roturas bruscas que á veces se producen.

III.

Esfuerzos superiores al límite de elasticidad repetidos pocas veces.

Sometida una barra á un esfuerzo superior al límite de elasticidad, ya no vuelve á su longitud primitiva después de haberlo suprimido. Se comprende desde luego que, para que otra carga produzca un alargamiento sensible, será necesario que sea superior á la anterior, puesto que ya de antemano se han producido todos los correspondientes á esfuerzos menores que éste. El límite de elasticidad viene, pues, á ser próximamente igual al de la primera carga á que se sometió la barra; pero el alar-

gamiento que puede producirse hasta la ruptura debe haberse disminuído en el ya producido por aquélla. Se produce, pues, aumento del límite de elasticidad y disminución del alargamiento.

Esto se ha comprobado en los ensayos hechos, que también han demostrado que aumenta la carga de ruptura, lo que puede explicarse teniendo en cuenta las vibraciones que se producen en la barra de ensayo. Al ir rompiéndose sucesivamente las juntas, si consideramos otras que sufran el esfuerzo máximo que son capaces de resistir, estarán en un estado de equilibrio tal, que la más mínima acción estática ó dinámica será capaz de alterarlo y provocar la rotura, y esta acción puede muy bien ser producida por las vibraciones ocasionadas por la rotura de otras. Este efecto destructor continúa hasta la rotura total de la barra y probablemente irá en aumento sucesivo; pues bien, si desaparece el esfuerzo, causa de todos estos fenómenos, y se deja tiempo bastante para que hayan cesado todos los movimientos vibratorios, podremos volver á cargar la barra en condiciones más favorables: las vibraciones tardarán más en aparecer y su acción destructora será menor.

La misma consideración anterior puede aplicarse á cargas permanentes superiores al límite de elasticidad é inferiores al de ruptura; estarán á punto de romperse algunas juntas y se romperán en cuanto actúe alguna otra causa exterior, variaciones de temperatura, vibraciones, etc., produciéndose así disminuciones sucesivas de resistencia, que acabarán por traducirse en la rotura de la pieza, bajo una carga inferior á la de ruptura. La repetición muy continua de cambios de esfuerzo aumentará el efecto vibratorio y dismi-

nuirá la resistencia de las piezas, tendiendo á igualar la carga de ruptura al límite de elasticidad.

El resultado obtenido en experiencias hechas en Woolvich por Weyrauch, ha sido conseguir resistencias de 35,20, 38,03, 39,78 y 41,86 kilogramos por cuatro esfuerzos sucesivos, separados por intervalos de tiempo. Bauschinger ha aumentado la resistencia de 32 á 44 kilogramos por siete esfuerzos efectuados de la misma manera.

De esto parece deducirse que, cuando hayan de emplearse cargas superiores al límite de elasticidad, conviene someter antes el material á una mayor que la que haya de sufrir; pero no debe perderse de vista que al pasar del citado límite se producen grietas imperceptibles, por las cuales al ejercerse la acción de los agentes exteriores se facilita la oxidación y con ella la rápida destrucción. Así, pues, como regla general, ni aun recurriendo á este artificio deben emplearse cargas superiores á dicho límite.

No es exclusivo de los esfuerzos de tracción producir estos efectos; lo mismo pueden dar lugar á ellos los de cualquiera otra clase. Considére, sometiendo una pieza de acero á una presión de 50 kilogramos por milímetro cuadrado, elevó el límite de elasticidad de 25,3 á 35,7 kilogramos; la carga de ruptura, de 42,5 á 44,6 kilogramos, y el alargamiento, que era de 26,50, se redujo á 17,0. Doblando en frío una barra de hierro hasta obtener un ángulo de 120°, Thurston comprobó que el límite de elasticidad subió de 16,1 á 20,9 kilogramos sin alteración de la carga de ruptura, que era de 35,5 kilogramos.

IV.

Laminado y martillado en frío.

Cuando se lamina ó martilla el acero en frío, se alteran las propiedades del metal, aumentan el límite de elasticidad y la carga de ruptura, aproximándose ambas cantidades, esto es, aumentando más la primera que la segunda; el alargamiento, al contrario, disminuye.

La alteración del metal será más manifiesta en su superficie, y penetrará más en su interior á medida que la acción mecánica sea más enérgica.

El que las fibras superficiales hayan sufrido mayor quebrantamiento, traerá como consecuencia que la estricción disminuya considerablemente ó desaparezca del todo, toda vez que no podrán deformarse más que las interiores, lo que no es bastante para que se produzca.

Experiencias hechas por Considére reduciendo á 9,45 milímetros de espesor una chapa de 10,00, han dado por resultado un aumento en el límite de elasticidad de 29,6 á 42,4 kilogramos, en la carga de ruptura de 52,5 á 54,5 kilogramos y una disminución del alargamiento de 18,0 por 100 á 11,5 por 100.

Resultados más notables ha obtenido Fairbairn, pues ha conseguido un aumento en la carga de ruptura de 41 á 62 kilogramos, y una disminución en el alargamiento de 20 por 100 á 7,8 por 100.

Barba ha obtenido los resultados siguientes:

	R.	A %.
Angulo en estado natural	45,7	24,5
Angulo martillado en frío.	53,8	17,2
Chapa en estado natural.	41,3	32,0
Chapa martillada.	50,0	6,0
Chapa en estado natural.	39,3	35,0
Chapa martillada.	45,6	10,0

Todos estos efectos pueden hacerse desaparecer por medio de un recocido á temperatura conveniente, único medio de evitar alteraciones en la calidad del material.

Es muy fácil apreciar á simple vista si el laminado se ha prolongado hasta una temperatura más baja de la debida, pues entonces las barras en vez de tener un color azul violado muy limpio, toman uno rojizo muy sucio y desigual.

Experiencias sobre el particular hechas por Considère han dado por resultado que un acero laminado en las condiciones dichas, teniendo por límite de elasticidad 48,6, por carga de ruptura 58,00 kilogramos y 9 por 100 de alargamiento, después de recocido dió $L = 23,2$ kilogramos, $R = 47,4$ kilogramos y $A = 16,5$ por 100. Es decir, el resultado completamente contrario al producido por el laminado en frío, como debía suceder.

La gran resistencia que tienen algunos alambres, puede explicarse como un caso particular de los considerados. La alteración del metal al pasar por la hilera es más enérgica que la que sufre al ser laminado en frío y, dado el poco espesor del alambre, se ejerce en toda su sección; de aquí que lleguen á resistir 130 y 140 kilogramos por milímetro cuadrado, pero rompiéndose sin alargamiento sensible. El recocido hace variar, como es natural, sus condiciones, disminuyendo su resistencia y dándoles ductilidad.

LORENZO DE LA TEJERA.

(Se continuará.)

IDEAS FUNDAMENTALES DE LOS ÓRGANOS CONSTITUTIVOS DE UNA MÁQUINA ALGÉBRICA.



IN entrar en detalles, que nos llevarían muy lejos y sacarían este escrito de los límites de un artículo, intentamos dar á los lectores del MEMORIAL una rápida idea solamente de los fundamentos en que está basada una máquina ingeniosa, que aún perfecciona quizá, en estos momentos, secundado por Mr. Charpentier en París, el laborioso é inteligente ingeniero de caminos, canales y puertos, D. Leonardo Torres (1).

De ella se ocupó la Academia española de Ciencias, á la que dió informe el eminente y conocido académico, Inspector General del distinguido cuerpo ya citado, D. Eduardo Saavedra, en 15 de enero de 1894, mereciendo la aprobación y elogios de tan competente ponencia y de la corporación que aceptó su dictamen. En él se dice que la máquina del Sr. Torres «reune condiciones suficientes para que pueda corresponder á su objeto, nada indica imposibilidad material, y, de realizarse, podrían resultar ventajas positivas para las ciencias de aplicación».

Mr. Marcel Déprez presentó en la de París la Memoria y pequeña máquina demostrativa, en 29 de junio de

(1) Hace más de un año que se preparó este artículo para el MEMORIAL, no habiéndose publicado hasta ahora por dar cabida pronta á otros referentes á Cuba. En aquella época estaba, según nos dijeron, el autor en París; al presente se halla en España y piensa construir aquí su aparato. Mucho celebremos que lo consiga.

1895, que fueron también aceptadas y aplaudidas por tan sabia corporación.

Diremos, para terminar esta ligera introducción, que el conocido ingeniero francés Mr. Maurice d'Ocagne, publicó en el *Génie Civil* una noticia dando á conocer el invento, del cual hacía grandísimas ponderaciones.

Todo ello y la lectura de la Memoria escrita por el autor, nos ha movido á dar á conocer, si no la máquina completa que está sin ejecutar (1), sus principales fundamentos, dignos de ser conocidos por todos los que tienen una verdadera satisfacción con los triunfos obtenidos por cualquiera de nuestros compatriotas.

Trátase por el Sr. Torres, de obtener, por medio de ciertos mecanismos, *un aparato, con el cual, de un modo puramente cinemático, puedan hacerse todas ó casi todas las operaciones cifradas en fórmulas algébricas*, y sobre todo, determinar con él *las raíces, sean reales ó imaginarias, de cualquiera ecuación algébrica de coeficientes reales ó imaginarios*. El procedimiento da la posibilidad de resolver un sistema de ecuaciones con varias incógnitas, y el Sr. Torres piensa que podrá aplicarla también á la resolución de ecuaciones trascendentes.

Si así resulta, como esperamos, bien puede asegurarse que ha llegado el autor á la solución mecánica más completa del problema tantas veces tanteado, y que no ha sido, hasta el día, posible resolver de un modo satisfactorio. Merece, pues, el asunto la atención de nues-

(1) Como prueba de la verdad de sus teorías presentó el Sr. Torres una máquina de ensayo (representada en un grabado de su Memoria) para resolver ecuaciones de la forma $x^9 + Ax^8 = B$; $x^9 + Ax^7 = B$. Aunque toscamente construida, dió las raíces con un error menor que una centésima.

tro Gobierno y que éste le auxilie cuanto le sea dable, para que salga airoso de su empeño el infatigable inventor.

Hemos dado á conocer el alcance de los deseos del Sr. Torres, y para hacer comprender la posibilidad material de realizarlos, nos vamos á concretar sólo á los órganos principales y necesarios que deben constituir una máquina de resolver ecuaciones algébricas de cualquier grado.

ARITMÓFOROS LOGARÍTMICOS. — Este nombre, en vez de *Pletómetros* que les llamaba el autor, dió el Sr. Saavedra á ciertos órganos de la máquina, quizá los más esenciales, porque en ellos han de tomarse los coeficientes ó datos numéricos de las ecuaciones, y en uno particular ha de leerse el valor de la incógnita. La máquina en cuestión es, en realidad, *un conjunto de aritmóforos enlazados entre sí por otros órganos cinemáticos, de modo que en cada momento pueda leerse el valor que toma la función y cada uno de sus términos para uno dado de la variable, ó el que corresponde á ésta y á cada término para un valor conocido de la función*.

No puede darse mayor generalidad á lo que podemos llamar *representación mecánica de las funciones*.

Veamos, pues, lo que son los aritmóforos. La figura 1.^a es un esquema de los mismos, ó lo que es igual, no sirve más que para dar una idea del funcionamiento de los verdaderos, que tienen otra disposición distinta de la que en ella se indica.

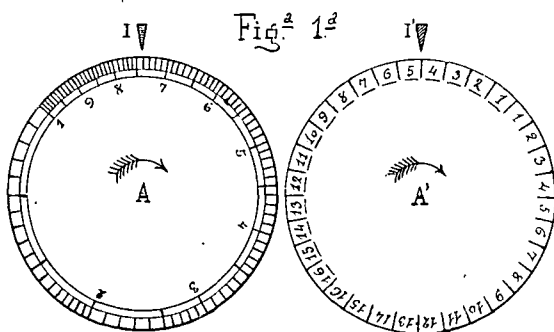
Supongamos los dos discos A y A', y que el primero, A, lleva grabado un círculo logarítmico, es decir, que las distancias circulares desde el origen 1 á cualquier división, en el sentido creciente de las cifras, represente, toman-

do el círculo entero por unidad, la mantisa del logaritmo del número que junto á ella va grabado. Como todos nuestros compañeros saben lo que son círculos

logarítmicos, omitiremos entrar en más detalles. El segundo disco, A' , está dividido en un cierto número de partes iguales, aquí 32; dieciseis en la mitad derecha, numeradas desde la 1 á la 16, y otras tantas, pero subrayadas, en la izquierda, para distinguirlas de las primeras.

Índices fijos I é I' darán en conjunto el valor numérico que representa el aritmóforo por los números ó divisiones sobre que se hallan. Para ello, los discos están relacionados de modo que por cada vuelta completa del A que pase por debajo del índice I , en sentido creciente de las cifras (1, 2, 3, 9, 1), corra una sola división del A' por debajo del I' , de las subrayadas ó hacia ellas, y por cada vuelta en sentido contrario, salte otra de las no subrayadas ó hacia ellas. Se comprende que por este artificio se podrá, debajo del índice I , leer un número menor que 10, cuya fracción decimal será de tanto mayor número de cifras exactas cuanto mayor sea la unidad elegida ó logaritmo de la base 10, que es, como dijimos, la circunferencia del disco A (1).

El otro disco indicará, bajo su índice I' , el número de vueltas que el primero



disposición esquemática ó convencional de la figura, se comprende que bastará ver la cifra que está bajo el índice I' para decir que la primera cifra significativa del número indicado por el I debe estar distante de la coma, por la izquierda ó por la derecha, tantos puestos como indica el número subrayado ó no, que está debajo del índice I' . Supongamos que puede leerse 7,8 justamente debajo del I , y que el índice I' está sobre la división 4 subrayada. Esto querrá decir que la primera cifra significativa de la izquierda debe distar cuatro puestos de la coma: el número que representa el aritmóforo será, pues, 7800.

La representación de los datos numéricos de un problema, con tales aritmóforos, trae consigo muchas ventajas; primero, por su forma circular, y segundo, por su expresión en forma logarítmica. En efecto, en los aparatos en que deben tomarse datos numéricos sobre escalas rectilíneas ó curvilíneas, con una magnitud determinada por unidad, hay imposibilidad de manejar valores algo crecidos. Sólo siendo circulares podrá repetirse una longitud

ha dado en sentido creciente ó decreciente, ó sea el número de unidades añadidas ó restadas al logaritmo que al principiar representaban los aritmóforos. Por la

(1) Cuando se quieran muchas cifras exactas, ó bien un error de lectura más pequeño, será necesario tomar la unidad muy grande, y no pudiendo emplearse círculos de radio extraordinario, podrá disponerse tal unidad arrollada en espiral, ó en hélice sobre un tam-

bor (como lo hace el Sr. Torres). Entonces será preciso un cierto número de vueltas de A para que pase una división del A' , que podría llevar las suyas divididas en fracciones y tenerlas en cuenta por medio de un contador ordinario.

indefinidamente, y entonces, cuando las magnitudes que haya que representar sean grandes, habrá dificultades, y aun falta material de tiempo á veces, para tener en cuenta el número de vueltas, si éste es muy considerable. El autor las salva por este medio, que pudiera llamarse anamórfico (1), de los aritmóforos, representando los datos numéricos por sus logaritmos. El artificio, si no es nuevo, está aquí perfectamente aprovechado. De este modo, sin longitudes grandes ni dar un considerable número de vueltas, puede el autor representar números comprendidos entre 10^{-16} y 10^{16} , y por tanto, prácticamente puede decirse que tienen esos aritmóforos un campo indefinido, pues raro, muy raro, será el problema ó la ecuación cuyos coeficientes ó cuya incógnita pueda alcanzar límites extremos tan pequeños como 10^{-16} ó tan enormes como 10^{16} . Quizá podrían acercarse más esos límites, pues para los casos extraordinarios siempre quedaría el recurso de transformar una ecuación en otra enlazada con ella por la relación $x = 10^n x'$.

En vez de la función logarítmica es cogida por el autor para tener rápidamente y en poco espacio los datos numéricos, podría pensarse que hubiera sido conveniente elegir otra que redujese más la representación material de los mismos; pero además de ser sencilla, muy conocida y poseer la notable propiedad de la periodicidad de la parte decimal, cuando se multiplica el número

(1) Los medios anamórficos, usados principalmente en los procedimientos gráficos, se llaman así porque deforman ó cambian las figuras, y de este modo resuelven los problemas con más facilidad mediante esa transformación. También en las resoluciones analíticas y mecánicas pudiera llamarse anamórficos á esos medios en que, como en el de los aritmóforos, se acude á transformaciones análogas.

por una potencia de la base, el autor prefiere tal función, porque con ella quedan además constantes los errores relativos que pueden cometerse, y en esto creemos anda muy acertado, porque los errores absolutos no son generalmente los que más interesan en la medida práctica de magnitudes. Para hacer ver que en la función logarítmica el error relativo que se comete en la lectura ó representación del número es siempre, próximamente, un múltiplo constante del que se comete en la apreciación de su logaritmo, escribamos la función:

$$y = \log. x.$$

Si suponemos que los errores absolutos cometidos Δy , Δx son variables que tienden á cero, $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ tiende á $\frac{dy}{dx}$, es decir, al coeficiente diferencial de y con relación á x , que es, como se sabe, para dicha función, $\frac{1}{Kx}$, siendo K una constante que depende del sistema de logaritmos empleado; luego puede escribirse

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{Kx}, \text{ de donde } \frac{\Delta x}{x} = K \Delta y,$$

ó bien

$$\frac{\text{error } x}{x} = K (\text{error } y).$$

El primer miembro es el error relativo de x , como se ve, y por tanto se comprende que, aproximadamente, tal error tiende á ser un múltiplo constante del que se comete en y . Es decir, que los errores en los verdaderos valores numéricos de datos é incógnitas, serán un múltiplo constante de los que cometamos al apreciar materialmente sus logaritmos sobre los aritmóforos.

FORMACIÓN DE MONOMIOS.—Hay sobre

todo una ventaja decisiva que aconseja la representación logarítmica, y es que con ella se pueden relacionar los aritmóforos de modo que, por sencillos enlaces cinemáticos, puede pasarse de unos á otros que den los logaritmos de toda clase de monomios, y por tanto, que representen los valores de estos monomios mismos. Supongamos, por ejemplo, que en un aritmóforo se represente el número x ; otro fácilmente dará las potencias x^m , pues bastará ponerlos en relación, de modo que mientras el primero dé una vuelta, el segundo dé el número de vueltas (ó fracción de vuelta) que represente m , por ser $\log. (x^m) = m \log. x$, lo cual se conseguirá sencillamente intercalando entre ambos una ó varias ruedas con sus piñones, de modo que se obtenga esa relación de velocidades. Por eso al conjunto de las ruedas y piñones que deben intercalarse para conseguir tal objeto, le llama el autor *tren exponencial*.

Esto que decimos tan sencillamente, puede traer consigo las dificultades que se comprenden, para referir los valores que se marquen en las periferías de todos los aritmóforos, á los mismos valores angulares; pero esta dificultad se encuentra, en cierto modo, hasta en el uso de escalas ordinarias y nada tiene de particular (1).

Supongamos ahora que se trata de enlazar aritmóforos, de modo que pueda obtenerse el valor de un monomio

(1) Fácil es relacionar las velocidades efectivas de circulación V_c á cualquier distancia R del centro, con la angular ω , si se quiere referir todo á ésta, pues sabido es que la velocidad de circulación $V_c = R \omega$, siendo R el radio y ω la velocidad angular, ó sea la que tendría un punto sobre un círculo distante la unidad del centro. El autor cumple simplemente esta

otra $\frac{V_n}{r} = \frac{V_a}{K\pi}$ en que V_n es el espacio longitudinal ó valor numérico corrido en la periferia, r el radio, V_a

de los que ordinariamente hacen parte de las ecuaciones algébricas; éste por ejemplo: $A x^m$.

Sabemos que

$$\log. (A x^m) = \log A + m \log. x.$$

Ya hemos visto cómo del aritmóforo en que se represente un número x , puede pasarse á otro que dé sus potencias. La cuestión está pues, ahora, en relacionar $\log. x^m$, que para mayor sencillez llamaremos $\log. B$, con $\log. A$, de modo que tengamos otro que dé

$$\log. A + \log. B = \log. (A B).$$

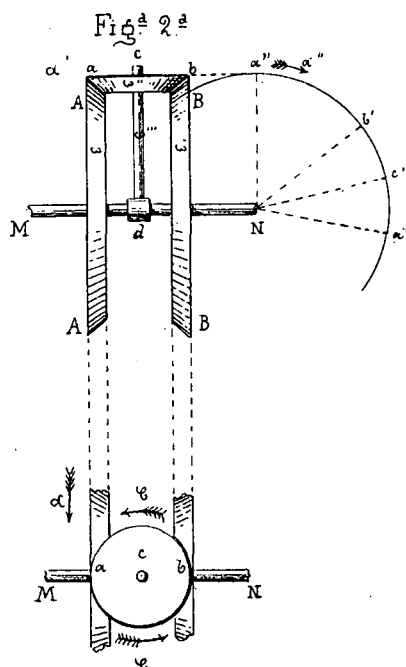
Para ello acude el autor á uno de los más sencillos trenes epicicloidales, que tantos recursos prestan á los inventores de nuevos mecanismos.

Cuando se tienen dos ruedas cónicas paralelas é iguales (fig. 2) AA y BB , de radio R , que pueden girar independientemente alrededor de un eje MN , con velocidades angulares ω y ω' , puestas en relación por medio de otra ab de radio r , que á la vez que gira alrededor del eje cd con velocidad angular relativa ω'' , tiene un movimiento de arrastre circular de velocidad ω''' , alrededor del eje MN , y á una distancia de él igual al radio R de las ruedas que enlaza, es fácil hallar la velocidad que tiene cada elemento (sea relativa ó de arrastre), conocida la de uno de los que forman el sistema, porque el enlace es completo, ó lo que es igual, á una velocidad dada de un ele-

el valor angular y $K\pi$ el número de grados á que equivale el arco de longitud igual á r . Suponiendo $r=1$,

$$V_a = K\pi V_n.$$

Esta fórmula se lleva siempre á la vista en la Memoria presentada por el Sr. Torres, y en todos sus cálculos, pero á fin de simplificar y evitar las confusiones que resultan, suponemos que para todos los aritmóforos $K\pi$ tiene el mismo valor, y que no hay transformación alguna que hacer con las lecturas de los mismos.



mento, tienen que corresponder valores determinados en los demás. Bastará acudir á los puntos de contacto, y sacar de ellos las ecuaciones necesarias para resolver el problema. En este caso la rueda ab toca en a á la AA , y en b á la BB . Un punto no puede tener más que una velocidad absoluta; el punto a , considerado como de la rueda AA , tiene la velocidad de circulación $R\omega$; considerado como de la rueda ab , tiene un movimiento relativo de rotación $r\omega''$ alrededor del eje cd y otro de arrastre, que también es circular, $R\omega'''$, alrededor del eje MN .

Por consiguiente, la velocidad del punto a , considerado como del piñón ab , será la resultante de las dos velocidades de arrastre y relativa, y en este caso será la suma ó la diferencia de ambas, puesto que tienen la misma línea de acción, que es la tangente común en el punto de contacto.

Supongamos, para concretar el caso,

que hacemos girar á la rueda AA de atrás á adelante, como indica la flecha α , en proyección horizontal, proyectada en el punto α' en la vertical. La velocidad de circulación del punto a será $R\omega$, considerado como de la rueda AA . Engranando con ella el piñón ab , el movimiento de éste será el de las flechas δ ó δ' , relativamente á su eje cd , el cual, á su vez, será arrastrado por el engranaje en sentido de la flecha α . En igual sentido será arrastrada la BB , que á su vez girará en sentido contrario movida por el piñón ab . El punto a del piñón estará, pues, afecto de dos velocidades del mismo sentido: $R\omega'''$ y $R\omega''$. El punto b del piñón estará afecto también de esas dos velocidades, pero de sentido contrario. Ese mismo punto b , considerado como de la rueda BB , tendrá la velocidad de circulación de esta $R\omega'$.

Podremos, por consiguiente, escribir para el punto a , contando como positivas las velocidades que tienen el mismo sentido que la flecha α , y negativas las opuestas, la igualdad siguiente, entre las velocidades del punto a perteneciente á la rueda AA ó al piñón ab

$$R\omega = R\omega''' + r\omega''.$$

Análogamente, para el punto b resultará:

$$R\omega' = R\omega''' - r\omega''.$$

Sumadas ambas ecuaciones tendremos dividiendo por R :

$$\omega + \omega' = 2\omega''',$$

y decir, en consecuencia, que la suma algébrica de las velocidades angulares de dos ruedas AA y BB independientes que tienen el mismo eje MN , enlazadas por un piñón, en la forma indicada, es igual al doble de la del eje cd respecto MN de las ruedas principales, ó bien:

Suponiendo en un momento determinado los puntos a, c, b , proyectados juntos en a'' , al cabo de un tiempo cualquiera estarán en posición análoga á la indicada (proyección lateral de la figura 2), en a', c', b' de tal modo situados, que

$$\text{arco } a'' c' = \frac{a'' a' + a'' b'}{2},$$

ó lo que es igual, $N c'$ será la bisectriz del ángulo $b' N a'$.

Con esto ya se comprende cómo se pueden sumar ó restar dos números que representen logaritmos. Supongamos unido á la rueda $A A$ un aritmóforo, en que se cuenten sus distancias en sentido contrario á como gira; hagamos rodar éste hasta que bajo el índice se marque un número A . Supongamos también que la $B B$ lleve otro, y hagamos que su índice marque B , manteniendo mientras tanto fija la A en la posición que la dimos. Al vástago $c d$ que lleva el piñón $a b$, puede ir unido otro aritmóforo, ó ser él un radio del mismo y convenientemente graduado. En éste, á partir de otro índice fijo, podrá leerse el número X , que dará á conocer la suma de los de A y B por lo demostrado. Pero como los aritmóforos son círculos logarítmicos, esos valores de arco recorrido en ellos son logaritmos de los números allí marcados ó supuestos, y tendremos:

$$\log. A + \log. B = 2 \log. X.$$

Si el círculo logarítmico en que se cuenta X tiene las divisiones de mitad de amplitud, ó bien si se toma como unidad para su trazado la mitad de la circunferencia, en vez de toda que se tomó para los A y B , entonces los valores se leerán dobles de lo que debieran ser en el otro caso, y podemos escribir:

$$\log. A + \log. B = \log. X.$$

Marcando en el aritmóforo de X el logaritmo de un número y en el de A otro, es evidente que la rueda B se colocará en una posición tal que el logaritmo del número que marque su aritmóforo será la diferencia de aquellos dos.

Se ve, en resumen, que con tres aritmóforos convenientemente enlazados á tal tren epicicloidial, es posible hallar el producto y cociente de dos números, como quien lo obtiene por las reglas logarítmicas.

Con lo dicho se comprende que combinando diestramente aritmóforos, trenes exponenciales y epicicloidaes, podrán obtenerse mecanismos que den los valores que corresponden á monomios de cualquier especie, tales como

$$A B, A B C \dots \frac{A}{B} \dots \text{ó bien } A x^m, A x^m y^n z^v, \text{ etc.}$$

N. DE U.

(Se concluirá.)

REVISTA MILITAR.

AUSTRIA.—Abrigos subterráneos.—INGLATERRA.—Distribución de las tropas de ingenieros.



El teniente de ingenieros austriaco von Brunner, ha hecho recientemente un estudio relativo á los abrigos subterráneos destinados á refugio de las reservas de las secciones de trabajadores y de los mismos habitantes durante el bombardeo.

Para resguardar á unos y otros, pueden seguirse tres sistemas:

- 1.º Abrigos á prueba, formados por hierro y hormigón.
- 2.º Abrigos improvisados, constituidos por maderas y tierras.
- 3.º Cavernas abiertas bajo tierra y á una profundidad suficiente.

El primer procedimiento es sin duda el

mejor, pero resulta carísimo; puede calcularse que para una guarnición de 40.000 hombres habría que gastar 100 millones de pesetas en hierro y hormigón, si habían de ser abrigos á prueba de bomba, y 30 millones solamente si se tratara de estar á cubierto de los fuegos de cañón.

El segundo no se improvisa fácilmente, por la gran cantidad de madera que exige y el número de hombres que distrae.

El tercero, para que pueda ser práctico, necesita un terreno arcilloso, algo consistente, ó una roca que sea fácil de trabajar; también á veces un terreno arenoso se presta bien para el objeto, como lo prueban algunos abrigos hechos en ciertas regiones de Austria, pero esto es excepcional.

Adoptando esta última solución, he aquí los espesores que necesitan las bóvedas de estos abrigos-cavernas:

1.º Terreno de roca: luz de 2,5 á 3,5 metros. Contra las granadas, 2 metros; contra las bombas, 3 metros.

2.º Terreno arcilloso: la penetración de la granada del mortero de 15 centímetros es de 3,75 metros bajo el ángulo de caída de 60º; resulta una penetración vertical de 3,2 metros. El radio de ruptura correspondiente á la carga de 4,8 de ecrasita es

$$r = 1,4 \sqrt[3]{\frac{c}{g}} = 1,4 \sqrt[3]{\frac{4,8}{0,4}} = 3,5 \text{ m.}$$

de donde resulta un espesor total de

$$3,2 + 3,5 = 6,7 \text{ m.}$$

La bomba de 21 centímetros de 5 calibres de longitud tiene una penetración máxima de 7 metros, ó sea 6 verticalmente. El radio de ruptura correspondiente á 25 kilogramos de ecrasita es

$$r = 1,4 \sqrt[3]{\frac{25}{4}} = 5 \text{ m.}$$

lo que da un espesor total de $6 + 5 = 11$ m. Siendo estas cifras las mayores, cree el autor que en la práctica serán suficientes de 6 á 10 metros.

Propone el teniente Brunner dar á los abrigos un perfil rectangular, terminado por un medio punto. La anchura se determina con la condición de que puedan establecerse camastros ó bancos, dejando un pequeño paso libre, y detalla varios trazados, según se trate de abrigos que tengan una ó dos filas de

camastros ó una ó dos filas de bancos, etc., etc.

Calcula que una compañía de pionniers, ayudada por obreros civiles ó soldados de infantería (500 hombres en total), pueden hacer en cuarenta y dos días galerías suficientes para alojar 30 compañías. Las entradas las protege por medio de blindajes de maderas, y toma varias disposiciones para dar salida á las aguas de lluvia, y para acelerar el trabajo considera de muy buen empleo la máquina llamada electro-minador, del mayor Graser von Strandwehr, que excava por hora en terreno de arcilla húmeda 2 metros de galería cilíndrica de 1,5 de diámetro y sólo exige seis hombres para su manejo.

*
**

Las tropas de ingenieros del ejército inglés, están distribuídas en la forma siguiente:

1.º *Ocho compañías de campaña.*—De ellas cuatro constan de 1 mayor, 3 subalternos, 2 sargentos mayores, 6 sargentos, 175 hombres, 25 caballos y 8 carros. Las otras cuatro tienen 1 capitán, 2 subalternos, 2 sargentos mayores, 6 sargentos, 90 hombres, 21 caballos y 8 carros.

En pie de guerra, unas y otras se hallan constituídas por 1 mayor, 1 capitán, 4 subalternos, 2 sargentos mayores, 6 sargentos, 200 hombres, 69 caballos y 13 carruajes.

Cada compañía lleva, además de los útiles y herramientas necesarios para la organización de los trabajos de campaña, una sección de puentes ligeros para infantería, que permite tender una pasadera de 23 metros, sin recurrir al tren de puentes y sin tener que improvisar el paso.

2.º *Un batallón de pontoneros, de dos compañías,* al mando de un teniente coronel, que tiene á la vez á sus órdenes al batallón de telégrafos y al de depósito de campaña.

En tiempo de paz, una de las citadas compañías está compuesta de 1 mayor, 2 subalternos, 2 sargentos mayores, 6 sargentos, 110 hombres, 42 caballos y 25 carruajes; y la otra, de 1 capitán, 2 subalternos, 1 sargento mayor, 3 sargentos, 70 hombres, 22 caballos y 25 carruajes.

En pie de guerra su composición es 1 capitán, 2 subalternos, 2 sargentos mayores, 7 sargentos, 200 hombres, 188 caballos y 23 carruajes.

3.º *Dos compañías de ferrocarriles.*—En

paz, una de ellas tiene 1 capitán subalterno, 2 sargentos mayores, 4 sargentos y 65 soldados; y la otra (llamada de depósito), 1 capitán, 1 subalterno, 2 sargentos mayores, 4 sargentos y 55 soldados.

Movilizadas tiene cada una: 1 mayor, 1 capitán, 3 subalternos, 2 sargentos mayores, 4 sargentos, 145 soldados, 12 caballos y 1 carruaje.

4.º *Un batallón de telégrafos*, compuesto de dos divisiones: una de ellas constituida por 1 mayor, 4 subalternos, 3 sargentos mayores, 10 sargentos, 155 hombres, 65 caballos y 22 carruajes; y la otra, por 1 mayor, 4 capitanes, 1 subalterno, 2 *warrant officer*, 3 sargentos mayores, 7 sargentos y 150 hombres.

En tiempo de guerra se reúnen las dos secciones y dan la fuerza siguiente: 1 mayor, 1 capitán, 4 subalternos, 3 sargentos mayores, 10 sargentos, 225 hombres, 171 caballos y 22 carruajes.

5.º *Depósito y sección de aerosteros*.—En tiempo de paz tiene: 1 capitán, 1 subalterno, 3 sargentos mayores, 2 sargentos, 28 soldados y 6 carruajes. En pie de guerra: 1 capitán, 2 subalternos, 1 sargento mayor, 2 sargentos, 48 soldados, 43 caballos y 9 carruajes.

6.º *Cuatro compañías topográficas*, con el siguiente efectivo cada una: 1 capitán, 2 sargentos mayores, 9 sargentos y 80 hombres.

7.º *Un depósito de campaña*, que comprende: dos parques de campaña, un destacamento montado y un depósito de instrucción.

En tiempo de paz, tiene el primero: 2 sargentos, 19 soldados, 16 caballos y 11 carros; y el segundo, 1 sargento, 10 soldados, 5 caballos y 11 carros.

En pie de guerra tiene cada uno: 1 subalterno, 2 sargentos, 42 soldados, 51 caballos y 12 carros.

La misión de los parques de campaña es ejecutar los trabajos de imprenta, litografía y fotografía.

El destacamento montado, encargado de seguir á la caballería ligera, cuenta en pie de paz con 1 mayor, 2 capitanes, 1 subalterno, 3 sargentos, 52 hombres, 20 caballos, 6 carros; y movilizado, 1 mayor, 1 capitán, 2 subalternos, 2 sargentos mayores, 4 sargentos, 110 hombres, 120 caballos y 9 carruajes.

El depósito de instrucción se compone de: 1 *warrant officer*, 6 sargentos mayores, 5 sargentos, 101 hombres y 32 caballos.

8.º *Diez y siete compañías de fortaleza*.—De ellas 5 en Inglaterra y 12 en las colonias. Su efectivo respectivo en paz y en guerra es: 1 capitán, 2 subalternos, 1 sargento mayor, 5 sargentos, 88 hombres; y 1 mayor, 1 capitán, 2 subalternos, 1 sargento mayor, 5 sargentos, 120 hombres y 8 caballos.

Su cometido es ocuparse en obras de construcción y ataque y defensa de plazas.

Además de estas 17 compañías hay una en la India occidental y costa SO. de Africa, cuyos oficiales y clases son europeos, pero no los soldados.

9.º *Diez y siete compañías de minadores submarinos*, encargados de la defensa de los puertos militares y comerciales por medio de torpedos fijos y móviles. Cada una consta de: 1 capitán, 2 subalternos, 1 sargento mayor, 4 sargentos y 60 hombres.

10.º *Un batallón de costa*, compuesto de 15 oficiales y 200 soldados.

11.º *Ocho compañías de depósito*, á las órdenes de 1 teniente coronel y compuesta cada una de: 1 capitán, 2 subalternos, 1 sargento mayor, 5 sargentos y 90 soldados.

Estas fuerzas están en Chatham, que es donde también se halla la Escuela militar de los Ingenieros reales.

En la India, los oficiales de ingenieros tienen á su cargo el servicio de obras públicas; hay además 3 batallones de zapadores, 2 de á 6 compañías y uno de 4: también hay una compañía de minadores submarinos.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

La cama del soldado.—Otra aplicación de los rayos X.

—Coste de los filamentos de lámparas.—Unión del

mar Negro y el Báltico.—Descubrimiento físico.—

La tracción eléctrica en Italia.—Pesas de vidrio.



OMO curiosidad transcribimos el contenido de un párrafo del *Scientific American*. Según el Dr. Very, las principales variantes de camas son las siguientes, en las cuales se reflejan, quizá, los caracteres nacionales.

En Inglaterra, la cama es dura, el soldado se acuesta sobre un delgado colchón que se apoya en una lona estirada en su bastidor. En España tiene sólo una cama de paja, pero se le dan una almohada, dos sábanas, dos

mantas, una colcha y á veces un abrigo para los pies: casi es sibarita. En Alemania y Austria tiene una simple cama de paja, con uno ó dos cobertores, pero nada de sábanas ni colchón. En Rusia, hasta hace poco, dormía el soldado, con sus vestidos encima, en una cama de campaña; ahora, como resultado del contacto con pueblos más civilizados, empieza el uso de camas ordinarias. La del soldado francés es la mejor de todas: catre de madera ó hierro, jergón de paja, colchón de lana, sábanas, cobertor de lana oscuro y una colcha de repuesto para el tiempo frío. Su cama, es, pues, la más blanda de todas, y en relación con el campesino francés, que es el mejor de todas las comarcas europeas.

*
* *

Mucho tienen que dar aún de sí los famosos rayos X, y desde luego se comprende la nueva aplicación que cita un periódico norteamericano, del que tomamos esta noticia. Se dice que la densidad de la sombra proyectada en la pantalla fosforescente por aquellos rayos, después de atravesar un ejemplar de carbón de piedra, está en relación con la cantidad de cenizas que deja el mismo, y por tanto, comparando aquella sombra con la que produzca otro ejemplar de iguales dimensiones y espesor en que ya se conozca el tanto por ciento de residuos que contiene, puede averiguarse el correspondiente al sometido á la experiencia.

Algunas aplicaciones análogas podrán, sin duda, hacerse con otros muchos materiales para predecir algunas cualidades de que sólo se tiene conocimiento exacto después de su empleo, y que, como es natural, conviene averiguar antes.

*
* *

El producto más caro del mundo resulta ser el de los filamentos de las lámparas incandescentes, y para verlo claro téngase en cuenta que la venta al por mayor se hace á tanto el gramo.

Refiriéndole al kilogramo, se calcula que el precio correspondiente á lámparas de veinte bujías es 80.000 francos por kilogramo, y el de lámparas de tres bujías, 120.000. En las primeras tiene el filamento 20 milésimas de milímetro de espesor y en las segundas sólo 4 y media milésimas. Se comprende,

pues, la dificultad de fabricación y los muchos que se inutilizarán en ella. Por este y por otros conceptos la luz eléctrica es muy cara, pero la industria irá venciendo todas las dificultades, y lo primero que conviene hacer es elevar un poco el rendimiento luminoso, hoy tan escaso en las lámparas incandescentes.

*
* *

Otra vez vuelve á salir á plaza la idea de unir con un canal el mar Negro con el Báltico, de que ya el emperador Alejandro III de Rusia se había ocupado con Mr. Flourens, ministro que fué de Negocios extranjeros en Francia.

El asunto cayó en el olvido, hasta que el actual emperador ha tenido nueva entrevista con Mr. Flourens. No cabe duda de que la idea sería de gran transcendencia para Rusia si con esa comunicación pudiera transportar sus barcos de guerra de uno á otro de los mares indicados.

El camino propuesto resulta enlazando el golfo de Riga, en el Báltico, por medio de los ríos Duna, Beresina y Dnieper, con Kersun, en el mar Negro. La longitud del trayecto es de 994 millas, y habrá que profundizar los lechos de esos ríos para obtener en todas partes por lo menos 28 pies de agua. El coste será de unos 20.000.000 de libras esterlinas, y la duración de la obra cinco años.

Además del rápido transporte de los barcos de guerra, ese canal proporcionaría la unión de los arsenales de Libau, en el Norte, con el de Nikolaieff, en el Sur, y cumplidos estos fines de importancia, se cree que tendría también grandes resultados comerciales, porque el valle del Dnieper es muy productivo y la mayor parte de sus afluentes son navegables en gran trecho para barcos de poco calado. Las dificultades de toda especie que han de presentarse son considerables y el gasto enorme. No sabemos si esto arredrará al gobierno ruso para meterse en una obra de tanta consideración.

*
* *

Según el *Electrical World*, el Dr. P. Zeeman, de la Universidad de Amsterdam, ha descubierto que las franjas de un espectro metálico se ensanchan cuando el manantial luminoso está dentro de un campo magnéti-

co intenso. Parece ser que los experimentos hechos se han llevado á cabo por el Dr. Zeeman con mucho rigor y precisión. Dicese que la idea estaba anunciada por algunos sabios físicos, y que el descubrimiento contribuirá á sostener la hipótesis de que la radiación es debida al movimiento de cargas eléctricas, libres ó asociadas con las moléculas vibrantes del cuerpo luminoso.

Esto es un paso más para llegar al conocimiento de cómo un cuerpo, á temperatura alta, perturba el éter adyacente; conteniendo el germen de nuevos descubrimientos sobre la naturaleza física del éter, y por ello de gran importancia, de tanta quizá como la de los rayos X.

Poco á poco iremos lejos, muy lejos en todo, pero la humanidad no se verá nunca satisfecha, porque parece que su destino es subir siempre sin que jamás toque la cúspide.

*
**

La compañía de los caminos de hierro italianos del Mediterráneo ha hecho un contrato con la Sociedad eléctrica de la Alta Italia, con objeto de aplicar el arrastre eléctrico á los trenes de viajeros y de mercancías al atravesar el Monte Cénis, entre las estaciones de Bardonniche y Modana. Dice *L'Elettricità*, de donde tomamos esta noticia, que si los resultados que se obtengan en ese trozo son satisfactorios, se aplicará después la tracción eléctrica á toda la línea, desde Modana á Turin. Creemos que esa experiencia es de gran interés para nuestro país, en el que existen tantos saltos de agua sin aprovechar, que pudieran hallar útil aplicación en los futuros trenes eléctricos.

*
**

El Consejo federal suizo, según el *Schweizerische Binzeitung*, acaba de autorizar el empleo de pesas de vidrio en las transacciones comerciales. La serie completa de pesas es de nueve tipos, cuyos pesos son de 1, de 2 y 5 kilogramos y de 10, 20, 50, 100, 200 y 500 gramos. La forma de esas pesas es tronco-cónica, terminando, en su parte superior, por un botón, en el que está grabado el peso correspondiente. El vidrio empleado en ellas, se fabrica por un método especial, afinándole y enfriándole cuidadosamente. Afirma la revista antes

mencionada que el vidrio obtenido de este modo da excelentes resultados, por ser muy difícil romperle.

BIBLIOGRAFIA.

Ante-proyecto de saneamiento de Manila, por el comandante de Ingenieros, D. CARLOS DE LAS HERAS Y CRESPO, *Ingeniero del Excelentísimo Ayuntamiento.—Manila, 1896.—1 volumen en 8.º, de 64 páginas, con 3 láminas.*

En tres partes divide el Sr. Las Heras la Memoria de su ante-proyecto para el saneamiento de Manila, poniéndoles por títulos: *Preliminares, Alcantarillado propiamente dicho y Drenes privados.*

Expone en los *Preliminares* la importancia que, desde el punto de vista higiénico, tienen las obras urbanas de saneamiento, señalando las efectuadas en varias ciudades, como Bruselas, Berlín, Hamburgo, Dantzig, Frankfurt del Mein y Londres, citando los ejemplos numéricos correspondientes á esta última; expone la clasificación de los esteros de Manila y las bases técnicas á que han de ajustarse los proyectos de mejora de ésta, según el dictamen emitido acerca de tales extremos por una comisión oficial, y pasa á describir el sistema por él aceptado en principio para el saneamiento de la capital de nuestras islas Filipinas.

Reconociendo el Sr. Las Heras los inconvenientes de verter las aguas sucias en los esteros y cursos de agua que atraviesan la población de Manila, de acuerdo con el dictamen que antes citamos, recurre, sin embargo, á ese sistema, por la imposibilidad de aceptar otro mejor, dados los recursos que á el servicio de saneamiento puede dedicar el ayuntamiento de aquella capital.

Con ese pie forzado emprende el autor el estudio de su anteproyecto, proponiendo un plan de mejora de los esteros municipales, que no hemos de reseñar detalladamente, dada la índole de este escrito. Sólo, sí, indicaremos que, á juicio nuestro, dada la situación demasiado baja de la tierra firme en Manila, el señor Las Heras saca todo el fruto posible de las desfavorables circunstancias en que se halla.

Valiéndose de los datos meteorológicos,

acerca de las lluvias, registrados en el observatorio de Manila por los RR. PP. Jesuitas, calcula el Sr. Las Heras las secciones mínimas de los diversos trozos de alcantarillado, y como el régimen de estas alcantarillas ha de depender de la altura de marea, el autor supone, como hipótesis aproximada para aplicar las fórmulas de hidráulica, que el gasto de aquellas será igual al que darían teniendo libre toda su sección, menos el que les corresponde conduciendo aguas solamente hasta la altura de la marea media.

Como detalles de construcción, marca el señor Las Heras los materiales que en la obra proyectada habrán de emplearse, y en la parte de su trabajo que á ese estudio dedica, da cuenta de experiencias por él efectuadas, con objeto de investigar qué clase de alcantarillas no visitables eran preferibles en Manila.

Con el detenimiento que estos asuntos merecen, y dando pruebas el Sr. Las Heras de su notoria competencia y de envidiable sentido práctico, estudia sucesivamente los registros y desagües, guardabarros, acometimientos, cruces, limpiezas de la red de saneamiento y ventilación, terminando por exponer el coste de las obras proyectadas, comparándole con el que tuvieron en Berlin otras de la misma especie.

En la parte de su trabajo que titula el señor Las Heras *Drenes privados*, analiza en primer término las disposiciones que, á su ilustrado juicio, debieran adoptarse para mejorar los edificios de Manila, desde el punto de vista higiénico, y aconseja, con este objeto, el uso de pozos Mouras.

De que no procede á la ligera el Sr. Las Heras, es elocuente prueba el trabajo que se ha tomado antes de decidirse por los citados pozos Mouras, haciendo estudiar detenidamente las aguas sucias de éstos, comparándolas con las de las alcantarillas. Contiene este estudio análisis cuantitativos, químicos y micrográficos, y atinadas observaciones, propias del Sr. Las Heras, sobre el uso de los pozos Mouras y la supresión ó reforma de los pozos negros existentes en Manila.

En el presupuesto, que pone fin á la obra del Sr. Las Heras, incluye éste los precios de las unidades de obras que no son de las más corrientes en la localidad, los presupuestos parciales del metro lineal de colectores ovales de diversas dimensiones, de pozos de re-

gistro, guardabarros y ramales que le sirven de base para el cálculo del presupuesto general, con el que termina su escrito, y que asciende á 1.062.500 pesos.

Vivamente deseamos que se ejecuten bajo la inteligente dirección de nuestro compañero, el comandante Las Heras, las obras de saneamiento de Manila, tan hábilmente proyectadas por él, dejando de ese modo grato recuerdo en la capital de Filipinas, y alcanzando con ellas un nuevo mérito científico que añadir á los muchos con que nuestro Cuerpo cuenta.

E. M.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Mayo:

Expediente sobre la dinamita que estuvo depositada en el polvorin de San Anton de Manila, desde 1879 á 1896.—Pruebas con proyectiles cargados con algodón pólvora.—Fundición de bronce, de Sevilla.—Algunos principios del general Brialmont, sobre las fortificaciones marítimas.—El ejército español, vicios y virtudes.—Huérfanos de artillería.—Palabras militares que se encuentran en los *Diccionarios de la Lengua Castellana*, y no están comprendidas en los *Diccionarios militares*.—D. Eugenio González Moro.—Crónica interior.—Crónica exterior.—Bibliografía.—Variedades.

Revista Científico-Militar.—15 mayo:

Crónica general.—Extracto de un estudio militar de Filipinas.—El fusil de guerra.—Sección bibliográfica.—Revista de la prensa y de los progresos militares.

Revista de Ingenieria Militar.—Abril:

Nota sobre algunos servicios de topografía y geodesia expedidos, empleados en Mozambique.—La Escuela militar de Bruselas.—Trabajos de la Escuela práctica de ingenieros.—Revista bibliográfica.

Revue d'Artillerie.—Junio:

Notas sobre artillería, dictadas por Napoleón, en Santa Elena.—Contribución al estudio del retroceso de las armas de fuego.—Material de campaña de 75 milímetros, de tiro rápido, sistema de Bange y Piffard.—Efectos del tiro de la artillería y de la infantería.—La táctica de la artillería de campaña, desde sus orígenes hasta las guerras del Imperio.

Revue Militaire de l'Etranger.—Mayo:

La guerra turco-griega de 1897.—Reorganización de la caballería de línea en el ejército inglés.—El transiberiano y el ferrocarril de la Manchuria.—El servicio de vestuario en Alemania.

Revue du Cercle Militaire.—29 mayo:

La semana militar.—Los franceses en Gourma.—La alimentación durante los transportes en ferrocarril.—Un regalo de Rusia al museo del ejército.—Cómo hacen la guerra los alemanes en el Este

africano.—El antejo-bolsillo del comandante Ney.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || **5 junio:** La semana militar.—El ejército y la colonización.—Las enseñanzas militares de la guerra chino-japonesa.—Páginas nuevas del general Dragomiroff.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || **12 junio:** La semana militar.—El ejército y la colonización.—Las enseñanzas militares de la guerra chino-japonesa.—El soldado turco, según el general von der Foltz.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || **19 junio:** La semana militar.—El poder naval de Inglaterra en el Océano Indico.—El general Champion de Nansouty.—El ejército y la colonización.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero.

Rivista di Artiglieria e Genio.—Mayo:

El fusil que no usamos.—El teorema del mínimo trabajo.—Cómo puede examinarse un ejercicio de tiro.—Palomares militares.—Sobre la puntería preparada teórica, de la artillería de costa.

Rivista Militare Italiana.—1.º junio:

Sobre el nuevo método de instrucción gimnástico militar.—La quincena en el teatro de la guerra greco-turca.—El anfiteatro Morénico del lago de Garda.—Nota estadística.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens.—Mayo:

Las medidas técnicas: Consideraciones analíticas acerca de ellas y empleo práctico de las mismas.—Cohetes de iluminación rusos, de tres pulgadas.—Probabilidad de dar en el blanco, al efectuar el tiro contra globos cautivos.—Campo de tiro de invierno, de Vilna.—Agua absorbida por los materiales de construcción.—Mejoras en las cubiertas de madera y cemento.

Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Mayo:

Gribeauval, primer inspector general del cuerpo de artillería: Algunas noticias inéditas acerca de su permanencia en Austria.—Consideraciones estratégicas sobre la campaña de 1796 en Alemania é Italia.—Napoleón I, después de haber pasado por su cénit.—Sobre la composición del cuerpo de ejército.—El ejército y la armada italiana en el segundo semestre de 1896.—La alimentación del soldado en las Indias Orientales.—Noticias acerca del ejército y de la armada de Rusia.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

L'Eclairage Electrique.—1.º mayo:

La exposición de la Sociedad francesa de Física.—Energía de un sistema electrizado y capacidades entre conductores.—Aplicación del principio de Carnot á la teoría de la pila.—Instalación de corrientes trifásicas en el laboratorio de la Escuela especial de Mons.—Teléfono de la Phonophore C.º.—Aparato de lectura directa para hallar los defectos de las conducciones.—Reacción debida á las corrientes de Foucault.—Diagrama de los consumos teóricos de una máquina de vapor.—Sobre la ley de descarga en el aire del uranio electrizado.—Experiencias realizadas con un nuevo aparato catódico, compuesto de ampollas unidas á un mismo circuito gaseoso y productor de rayos X.—Refractómetro interferencial para las ondas eléctricas.—Fenómeno de polarización en los tubos de Hittorf,—

Diferencias de potenciales entre metales y electrolitos.—Luz eléctrica en un tubo capilar.—De la existencia de radiaciones electrodinámicas en los rayos solares.—Sobre el rendimiento luminoso del arco eléctrico.—Del abuso de los vocablos extranjeros en electrotecnia.—Calefacción eléctrica de la fábrica central del Niágara.—Fabricación de lámparas Edison en los talleres de la General Electric Company.—Influencia del calor en la magnetización del acero y del hierro.—La electricidad en la estación meteorológica de Nueva York.—Producción del aluminio en 1896.—Acción de los rayos X sobre el corazón.—Aplicación de los proyectores para explorar el fondo del mar.—La condensación del vapor de los motores en las fábricas centrales.—Tranvía eléctrico de contactos aéreos.—Nuevos proyectos relativos al camino de hierro eléctrico de la Jungfran. || **8 mayo:** Estudio de las descargas: Los potenciales explosivos estático y dinámico.—Instalación de corrientes trifásicas en el laboratorio de la Escuela especial de Mons.—Medición de las fuerzas electromotrices.—Nuevo sistema de plomos fusibles.—Horno eléctrico Patten.—Telégrafo de á bordo, sistema B. A. Fiske.—Regulador electromagnético J. S. Yabsley para máquinas marinas.—Transformación del carbón que no es conductor, en otro que lo sea, en los filamentos de las lámparas de incandescencia.—De las propiedades eléctricas de las radiaciones emitidas por los cuerpos, bajo la influencia de la luz.—La termoluminiscencia provocada por los rayos de Röntgen y los de Becquerel.—De la variación del estado eléctrico de las regiones altas de la atmósfera, en el buen tiempo.—Conductibilidad eléctrica superficial anisotropa; ensayos de demostración experimental.—Continuidad de una propiedad eléctrica en la capa líquida que sirve de paso de los cuerpos sólidos á los líquidos.—Conductibilidad del aire electrizado.—Experiencia con una corriente magnética.—Sobre las descargas radiantes y sus relaciones con los rayos catódicos y los de Röntgen.—Absorción de los rayos Röntgen y de la luz ultravioleta por los medios cristalizados.—A propósito de la luz negra.—Las fábricas centrales de Hamburgo.—Acerca de los incendios de las fábricas centrales.—Transporte de fuerza en los talleres de Rochdale (Inglaterra).—Economía que resulta de emplear la electricidad para trabajar los metales.—La tracción eléctrica en Buenos Aires.—Estadística de los tranvías eléctricos del Estado de Connecticut.—Postes de las líneas de cable aéreo para tranvías.—Estadística de los telégrafos y teléfonos en Alemania.—La telefonía en Europa y en los Estados Unidos.—Empleo de las lámparas de gran tensión en Inglaterra.—El contador Hookham.—Fabricación de celuloide. || **15 mayo:** Estudio de las descargas: Causas de desigualdad de los potenciales explosivos estático y dinámico.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad: Transportador de bultos Aspinall; ascensor Herdmann; ascensor Parkinson; grúa Aiken; transportador Wellmann; báscula Richards.—Fabricación del carburo de calcio en Vernier (Ginebra).—Medición de intensidades.—Conmutador Emmett.—Acumulador Clerc y Pingault.—Máquina Madden para hacer las rejillas de los

acumuladores.—Galvanómetro y amperómetro Rowland.—Avisador estático de pérdidas por la tierra.—Sobre el cálculo de la sección más económica de los conductores.—Sociedad internacional de electricistas (sesión del 5 de mayo).—Sociedad francesa de Física (sesión del 7 de mayo).—Contribución á la teoría de las ondas estacionarias.—Espectros del argón.—Espectros múltiples de los gases.—Aprovechamiento de los circuitos de alumbrado para obrar sobre los carretes de inducción.—Calefacción de las calderas por medio del carbón pulverizado.—La electricidad en las granjas de América.—Influencia de las corrientes de los tranvías eléctricos en las brújulas.—Comparación económica de los diversos sistemas de alumbrado.—Realización del vacío en las lámparas de incandescencia por medios químicos.—Alumbrado eléctrico de los trenes, en Suiza. || **22 mayo:** *Decimalización de la hora y de la circunferencia.*—Distribución de energía eléctrica de Rheinfelden.—Estudio de las descargas: Causas de desigualdad de los potenciales explosivos estático y dinámico.—Ensayos de una serie de transformadores americanos.—Conmutador Parkinson y Storey.—Conmutadores para encender y apagar automáticamente las luces, Edmund y Howard.—Cortacircuitos de baño de aceite.—Vaporizador eléctrico Clubbe y Soulhey, para motores de petróleo.—Polea de contacto subterráneo, sistema Siemens Brothers.—Fabricación electrolítica de los hipocloritos y cloratos alcalinos.—Verificación de los contadores de energía Elihu Thomson.—Acción biológica de los rayos X.—Entretenimiento de los acumuladores de gran tensión.—Constantes dieléctricas á temperaturas bajas.—Inducción magnética en discos horizontales que giran en el campo magnético terrestre.—Acción de los rayos X sobre los microbios y el corazón.—Efectos fotográficos de los rayos Röntgen.—Explicación de algunas experiencias de Mr. Le Bon.—Interruptor para carretes de inducción.—Empleo de corrientes bifásicas en la industria.—Empleo de la energía eléctrica en los arsenales.—Ensayos de un torno eléctrico, para minas, de una potencia de 200 caballos.—Amplitud de los movimientos de las membranas telefónicas.—El sector de alumbrado eléctrico de los Campos Elíseos (París).—Fabricación electrolítica de los álcalis y del cloro.—Fabricación del aluminio en Foyers.—Empleo del aluminio en el moldeado de la fundición.—El carburo de calcio y el acetileno en Inglaterra.—Consumo de cobre en Alemania. || **29 mayo:** Estudio de las descargas: Igualdad de los potenciales explosivos estático y dinámico.—Algunas consideraciones sobre la distribución por corrientes polifásicas.—Informe sobre ensayos de carga rápida de acumuladores del sistema G. V. Picon.—Transporte de energía eléctrica, por medio de corrientes polifásicas, en Romagnano.—Fabricación de sustancias aisladoras, sistema R. F. d'Huncy.—Nueva disposición de Tesla para producir corrientes de gran frecuencia.—Suspensión para motores de tranvías sistema N. C. Basset.—Aplicación de las corrientes alternativas monofásicas á los tranvías eléctricos, sistema Ch. P. Steinmetz.—Fórmulas para transformadores, por Alejandro Russel.—Sociedad francesa de física (sesión de 21

de mayo).—Sociedad de física de Londres (sesión del 14 de mayo).—Propiedad nueva de los rayos catódicos, que revela su composición compleja.—Sobre los rayos catódicos y sobre algunos fenómenos de los tubos vacíos.—Estudio experimental del hierro electrolítico.—De la influencia de los rayos Röntgen sobre la conducción eléctrica á través del aire, la parafina y el vidrio.—Influencia del medio ambiente en la conductibilidad eléctrica del cobre. Cargas y descargas de condensadores de dieléctricos variados.—Acción de los campos magnéticos intensos sobre los rayos catódicos.—Calefacción de las calderas por medio del carbón en polvo.—Fábrica central de corrientes alternativas de Croydon (Inglaterra).—Fábrica central de corrientes trifásicas de Estrasburgo.—La tracción eléctrica en Nueva Orleans.—Extracción de los metales por la electrolisis.—La oxolina, nueva sustancia aisladora.

Le Génie Civil.—24 abril:

La nueva estación de Atocha, en Madrid.—Condiciones para el establecimiento de los depósitos de dinamita.—Medidas propias para aumentar la seguridad en el empleo de las calderas de vapor.—Determinación de la cantidad de agua contenida en el vapor.—Empleo del aire comprimido en la construcción del depósito de aguas de Jérôme Park, en Nueva York.—Aplicaciones de los transformadores en la explotación de los caminos de hierro.—Aplicación del sistema Cantilliver á las cerchas metálicas.—Pruebas del viaducto de Grandfey.—Producción de la fuerza por el calor, por medio de máquinas en serie (sistema Wellington).—Nuevas tijeras de vapor.—El vapor gigante *Pensilvania*. || **1.º mayo:** La fábrica central de energía eléctrica de Estrasburgo.—Distribución por corrientes trifásicas.—El oro en Madagascar, en el Sur de Betsileo.—El enladrillado de las calles, en los Estados Unidos.—Empleo de compuertas de rodillos, apoyados en bolas, para el cierre de las presas móviles.—*Decimalización del tiempo y de los ángulos.*—El salón de los Campos-Eliseos.—Fábrica de gas de Pontafel.—Cocción de las patatas por medio de la fermentación de los forrajes.—Máquina para ensayar la resistencia de los materiales al desgaste por rozamiento. || **8 mayo:** El puente Francisco José sobre el Danubio, en Buda-Pest.—El oro en Madagascar, al Sur de Betsileo (Continuación y fin).—Linternas de señales para caminos de hierro.—Experiencias acerca de la visibilidad de las luces de señales.—Horno de óxido de carbono de circulación continua y de recuperación, llamado «Horno de Rouen».—Transmisión de fuerza por medio de árboles verticales, en los edificios de muchos pisos.—De la responsabilidad civil de los patronos en los accidentes profesionales acaecidos á sus obreros, fuera de las horas legales de trabajo.—La catástrofe del Bazar de la Caridad, en París, el 4 de mayo de 1897.—Punta de corazón en vía principal sin interrumpir.—Horno eléctrico para la producción del carburo de calcio.—Máquina para fabricar ladrillos.—Sociedad de los ingenieros civiles (23 de abril de 1897).—Accidentes en la explotación de minas y canteras.—Buque para tender cables submarinos. || **15 mayo:** Tranvías eléctricos de Zurich.—Máquina para obtener bajas temperaturas

para la liquefacción de los gases y la separación mecánica de las mezclas gaseosas.—Los silos de los puertos de Braña y de Galatz (Rumania).—Galvanización eléctrica del hierro.—Embrague de seguridad de escape automático.—Los diamantes del acero.—Catástrofe del Bazar de la Caridad: Explicación del jefe de policía: Descripción de la lámpara del cinematógrafo.—Nuevo aparato para obtener una serie de fotografías en cintas de películas.—Limpieza automática de los carriles de los tranvías.—Toma de corriente subterránea de conducto cerrado.—Micro-organismos que viven en el trigo y la cebada. || **22 mayo:** Trabajos de refuerzo y mejora de los contrafuertes del dique de Cherburgo.—Máquina para obtener bajas temperaturas para la liquefacción de los gases y la separación mecánica de las mezclas gaseosas.—Clasificadores electro-magnéticos Wetherill y su empleo en las minas de New-Jersey (Estados Unidos).—Aparato para elevar pesos, movido por la electricidad, de corriente continua.—Manual de la metalurgia del hierro, por el profesor A. Ledebur.—El puente Franciscó José sobre el Danubio y el proyecto del puente de Troisky sobre el Neva.—La industria minera en Turquía.—Nuevo sistema de empalmes metálicos para frenos de vacío. || **29 mayo:** Nueva draga marina de canjilones, de succión y de repulsión.—Estudio teórico y práctico sobre la producción y utilización industrial del calor.—Aparatos para elevar pesos, movidos por la electricidad, de corriente continua.—La industria húngara en la Exposición del Milenario, en Buda-Pest en 1896. (Continuación y fin).—Fábrica para la producción de gas destinado a la calefacción.—La Mine aux Mineurs de Rive-de-Gier.—El salón del Campo de Marte.—Empleo del alcohol en los motores de petróleo.—Nuevo horno eléctrico de laboratorio.—Modo de prevenir la inflamación espontánea del carbón a bordo de los buques.—Fosfuros metálicos.

The Engineer.—2 abril:

El aluminio, su presente y porvenir (I).—El *Alabama* y el *Príncipe Jorge*.—Carruaje sistema Behr para expreso de ferrocarriles económicos de un solo carril.—Los vapores *Pennsylvania* y *Arabia* de la línea de Hamburgo a Nueva York.—Regulador de bomba Worthington.—Camino de hierro de gran pendiente: Plano inclinado entre el Hotel de los carros de Dyke y la vía férrea de Brighton.—Suministro de electricidad en Malta.—Propulsión marina en el pasado.—Manufactura de diamantes.—Sobre la ejecución de locomotoras.—Berlina eléctrica.—El último barco de guerra japonés.—Trabajo de minas y sociedades metalúrgicas en 1896.—Engranaje Beeton para poner en movimiento los vehículos. || **9 abril:** La institución de arquitectos navales.—Un canal entre el mar Negro y el Báltico.—El último barco de guerra americano.—Calderas de tubos de agua en los barcos de guerra.—Conexiones y engranajes para gobernar el timón en el barco de guerra japonés *Fuji*.—Recientes ensayos con los cruceros *Powerfull* y *Terrible*.—Medio mecánico de asegurar la estabilidad de los barcos.—Algunas máquinas útiles modernas.—Proyectiles y corazas británicas y extranjeras.—El condensador sistema Frasser.—Cigüeña Compound, siste-

ma Barker, para bicicletas.—Aparato para corta tubos. || **16 abril:** Extracción del oro por el procedimiento del cianuro potásico.—Institución de arquitectos navales.—Tráfico de mineral en el ferrocarril Mediterráneo.—Sobre el valor de ciertos barcos de hierro que pueden volverse a armar.—Exposición eléctrica y de ingeniería en general, de Newcastle.—Motor de gran velocidad y dinamo.—Cañón neumático de Dudley.—Ensayo del cañón automático de Hotchkiss.—Un barómetro y termómetro de corriente de aire.—Calderas navales.—Reformas navales en Francia.—Ejecución de la locomotora americana.—Máquina de expreso en el ferrocarril de Londres y Noroeste.—Aplicación de la turbina Compound de vapor a la propulsión de barcos.—Cuenta anual dada por el presidente de la asociación de fabricantes de los Estados Unidos.—Nueva caldera vertical.—Locomotoras americanas. || **23 abril:** Aluminio: su presente y porvenir (II).—Reciente desarrollo en la construcción de barcos mercantes (I).—Válvulas equilibradas de corredera en las locomotoras francesas.—El acumulador Ribbe.—Unión de tubos sistema Aird.—Diagrama de la aceleración en las máquinas de vapor.—Un túnel de tranvía americano.—El cruce *Brooklyn*, de los Estados Unidos.—Cañón automático Hotchkiss.—Máquina de vía estrecha para los caminos de hierro del gobierno del Cabo.—Acronikel como material de planchas de caldera, etc.—Termómetro de corriente de aire.—Destructor de torpederos *Swordfish*. || **30 abril:** Extracción del oro por el cianuro potásico.—Máquinas-bombas para Rotterdam.—Máquina eléctrica para el alumbrado del barco de guerra británico *Terrible*.—Ensayos de las planchas Harvey al níquel.—Precio de las planchas de blindaje en los Estados Unidos.—Ingeniería mecánica como profesión.—La artillería en la guerra greco-turca.—Barcaza de vapor del almirantazgo.—El vapor *Portena* francés para la colocación y reparación de cables submarinos.—Sistema Frasser para el cierre de portezuelas del ferrocarril é indicador de estaciones.

Revue générale des Chemins de fer.—

Abril:

Nota sobre la fabricación de bastidores de hierro de los carruajes y vagones en los talleres de la Compañía de los caminos de hierro del Este, en Romilly-sur-Seine.—Resistencia a la tracción de los trenes de viajeros a gran velocidad y en alineaciones rectas.—Vías de tranvía.—Desarrollo de los ferrocarriles suizos: noticia publicada con ocasión de la Exposición de Ginebra de 1896.—Indagaciones experimentales sobre la calefacción del aire cuando recorre un tubo que se mantiene exteriormente a una temperatura determinada.—Aplicación al estudio de la posibilidad de transformar la locomotora en máquina de condensación.—Berlín y sus vías férreas (1846-1896).

ARTÍCULOS INTERESANTES

DE OTRAS PUBLICACIONES.

The Engineering Record.—27 marzo:

Industria europea del cemento Portland.—Experiencias hechas con cubos de cemento y morteros hechos con cemento Portland para determinar el

coeficiente de fractura por compresión.—Erección del viaducto de la avenida del Parque.—Disposición de tuberías en los edificios de Saint-Paul (Nueva-York-City).—Un cable-vía para el transporte de materiales. || **3 abril:** El túnel de la subvía de Glasgow.—El depósito de aguas de Trenton (New-Jersey).—Ingeniería europea higiénica: Destrución de inundicias; disposición de alcantarillas; construcción de las mismas; suministro de aguas y detalles.—Construcciones especiales en Nueva York: La «Center court apartment-house». || **10 abril:** Erección del viaducto de la avenida del Parque (New-Jersey).—Industria europea del cemento Portland.—Aumento de profundidad en una esclusa del canal de Erie.—Disposiciones especiales en el alcantarillado de Hamilton (Ont.).—Máquina de vapor en serie de Wellington.—Disposiciones de tuberías y desagües en la «Center court apartment-house». || **17 abril:** Métodos de trabajo y disposiciones especiales en el canal de saneamiento de Chicago.—Ingeniería europea higiénica: Destrución de inundicias; disposición de alcantarillas, construcción de las mismas; suministro de aguas y detalles.—Subestructura del edificio del «Commercial Cable», en Nueva York (City).—Torre cabria para el manejo de materiales en la construcción de edificios.—Calefacción de una escuela en New-Haven. || **24 abril:** Industria europea del cemento Portland.—Puente de hierro para el ferrocarril del Niágara.—Suministro de agua en pequeñas poblaciones.—Disposición de alcantarillado en Central Falls.—El nuevo camino con macadam, en Duval Comity (Florida).—Disposición de cañerías y desagües en el edificio Banco Comercial.

United Service Gazette.—3 abril:

Educación y enseñanza práctica de los cadetes del ejército y armada.—Noticia sobre el reclutamiento militar.—Influencia de la opinión pública en la armada. || **10 abril:** Naturaleza humana y ciencia de la guerra.—Algunas notas sobre Wellington.—Situación no satisfactoria del servicio médico en el ejército (I).—Un buen modo de hacer la guerra (Corso). || **17 abril:** Naturaleza humana y ciencia de la guerra (II).—Desarrollo de las flotas británicas y extranjeras.—Situación no satisfactoria del servicio médico en el ejército (II). || **20 abril:** Importancia del proyecto de la bahía Hudson.—Calderas de tubos de agua.—¿Estamos dispuestos para la guerra?—Algunos cambios que lord Robert ha encontrado en el ejército.

Scientific American.—Suplemento 27 mar.:

La industria del cok.—Planchas de caldera y sus cuidados.—Fotografía aérea por medio de cometas.—El desastre del viaducto de Coldrenick.—El ferrocarril transiberiano.—Disposición de un condensador de superficie independiente.—Utilización de la fuerza de las olas.—Perfeccionamientos en los gemelos de teatro y de campaña.—Cómo debe observarse un terremoto.—Costumbres sociales de los Zulús. || **3 abril:** Trolley subterráneo en Nueva York (City).—La eolípila de Heron y la turbina de vapor de Branca.—Una caldera perfeccionada.—Sistema Bertillon para la identificación por medio de medidas (antropometría).—Glaciares de Groenlandia.—Carro especial para ponerse en comunicación con las ventanas en caso de incendio. || SUPLE-

MENTO DEL 3 DE ABRIL: La insurrección de Creta.—Las catacumbas de Paris.—El problema del instinto.—Tetra-nitro-celulosa: explosivo nuevo.—Vía férrea de un sólo carril.—Bombas y máquinas rotativas: su origen y posterior desarrollo.—Motores de gas y gasolina.—Posición del polo magnético.—Educación técnica en Europa. || **10 abril:** El observatorio astronómico de Yerkes.—Utilidad del túnel del Simplon.—Datos especiales para terrajar tornillos.—Máquina-útil para el trabajo de la madera.—Gemelos de campaña, de bolsillo.—El barco de guerra de primera clase de los Estados Unidos *Iowa*.—El observatorio astronómico de Yerkes. || SUPLEMENTO DEL 10 DE ABRIL: El hambre en la India.—Máquina para preparar rápidamente los ejemplares de materiales sometidos á ensayo.—Locomotoras de los ferrocarriles austriacos.—Ensayos de pisos de hormigón armado.—Máquina de volar de Pennington.—Bombas y máquinas rotativas: su origen y posterior desarrollo.—Los barcos más recientes de la flota alemana.—Mausoleo de Schlieman, en Atenas. || **17 abril:** Población de Suiza.—Instrucciones prácticas para soldar el aluminio.—Máquina Sterling de gasolina.—Una nueva máquina para trabajo automático.—Los ejércitos de Europa.—Academia de Ciencias de Nueva York.—El arte de la fotografía con movimiento: el autógrafo.—Pila Essick de líquidos calientes. || SUPLEMENTO DEL 17 DE ABRIL: Restos aborígenes en Río Verde (Arizona).—Pescas de la ballena.—Auroras boreales, cómo se ven desde la montaña Brokken de Prusia.—El reloj de hierro repujado de la plaza de Gambeta, en Amiens.—Bombas y máquinas rotativas: su origen y posterior desarrollo.

Dutsche Heeres Zeitung.—31 marzo:

La nueva ley de reclutamiento en Italia.—Las botaduras de buques de la marina militar alemana en el año de 1897. || **3 abril:** Las nuevas construcciones navales de la marina de guerra alemana en la comisión de presupuestos y en el Reichstag, en 1897.—Escritos militares del difunto emperador Guillermo el Grande. (Continuación.) || **10 abril:** Escritos militares del difunto emperador Guillermo el Grande. (Continuación.) || **17 abril:** Las modernas cuestiones acerca de la artillería, discutidas desde el punto de vista táctico. || **21 abril:** Las modernas cuestiones acerca de la artillería, discutidas desde el punto de vista táctico. (Continuación.) || **24 abril:** Las modernas cuestiones acerca de la artillería, discutidas desde el punto de vista táctico (Continuación.) || **1.º mayo:** Antigua fraternidad entre las diversas armas. || **5 mayo:** Las modernas cuestiones acerca de la artillería, discutidas desde el punto de vista táctico.—Fortificación provisional é improvisada. || **12 mayo:** De la reorganización de las tropas técnicas.—Antigua fraternidad entre las diversas armas. (Conclusión.) || **15 mayo:** De la reorganización de las tropas técnicas. (Conclusión.) || **19 mayo:** Campaña de 1864.—Fortificación provisional é improvisada. (Continuación.) || **22 mayo:** Modo de ser del ejército al final del siglo XIX.—Fortificación provisional é improvisada. (Conclusión.)—Campaña de 1864. (Continuación.)

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS

M DCCC XC VII.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de junio al 31 de julio de 1897.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Retiro.</i>	
C. ^o	D. Pedro Núñez Granés, se le confirma en definitiva su retiro, con derecho á uniforme, única ventaja que por sus años de servicio le corresponde.—R. O. 16 julio.
<i>Ascensos.</i>	
A comandante.	
C. ^o	D. Luis Bergés y Arévalo, con la efectividad de 4 de junio de 1895.—R. O. 9 julio.
A capitanes.	
1. ^{er} T. ^o	D. Luis Blanco y Martínez, con la efectividad de 4 de junio de 1895, continuando en Filipinas por ser ya capitán en aquel distrito.—R. O. 4 junio.
1. ^{er} T. ^o	D. Carlos Femenías y Pons, id. id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. José Alén y Solá, id. id., procediendo en la forma que determinan el art. 8. ^o de la Real orden de 28 de febrero de 1896 y la de 25 de mayo último.—Id.
A primeros tenientes.	
2. ^o T. ^o	D. Enrique Cánovas y Lacruz, por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios y con la antigüedad de esta fecha.—R. O. 17 julio.
2. ^o T. ^o	D. José Ortega y Parra, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Gumersindo Fernández y Martínez, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Bernardo Cabañas y Chavarría, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Ricardo Requena y Martínez, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Francisco Galcerán y Ferrer, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Aristides Fernández y Mathews, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Felipe Gómez y Cárcer, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Diego Fernández y Herce, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Alberto Novella y Lizaur, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Carlos Requena y Martínez, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Antonio Peláez Campomanes y García San Miguel, por id. id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
2. ^o T. ^o	D. José Sáenz y Forcadás, por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios y con la antigüedad de esta fecha.—R. O. 17 julio.
2. ^o T. ^o	D. Miguel Vilarrasa y Juliá, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Rogelio Sol y Mestre, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Mariano Ripollés y Vaamonde, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. José Berenguer y Cajigas, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Julio Guijarro y García-Ochoa, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Mariano Lasala y Llánas, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Agustín Gutiérrez de Tovar y Seiglie, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Carlos García-Pretel y Tojas, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Teodoro Dublang y Uranga, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Federico Gavidia y Salinas-Medina, por id. id.—Id.
2. ^o T. ^o	D. Benito Navarro y Ortiz de Zárate, por id. id.—Id.
<i>Cruces.</i>	
1. ^{er} T. ^o	D. Julián Gil y Clemente, la cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por su comportamiento en la defensa de un convoy atacado por los moros en el camino de Marahuit, el día 27 de enero de 1897.—R. O. 14 julio.
C. ^o	D. Manuel García Morales, la cruz de 1. ^a clase de María Cristina, por su comportamiento en el combate de la toma de Bayuyungan, San Gabriel y Balaquibag, el día 16 de febrero de 1897.—Id.
C. ^o	D. Félix Angosto y Palma, la cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por su comportamiento en el combate de Bolucán, los días 30 y 31 de enero y 1, 2 y 3 de febrero de 1897.—Id.
C. ^o	D. Félix Angosto y Palma, la cruz de 1. ^a clase de María Cristina, por su comportamiento en las operaciones verificadas en los Esteros de Santa Cruz de Paombang, desde el 22 al 30 de enero de 1897.—R. O. 19 julio.
C. ^o	D. Juan Tejón y Marín, la cruz de

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por su comportamiento en las operaciones y encuentros tenidos contra los insurrectos en la Laguna, Batangas y Tayabas, desde el 15 de diciembre hasta el 9 de febrero de 1897.—R. O. 19 julio.
- C.ⁿ D. Pedro Anca y Merlo, id. por id.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Eduardo Gallego y Ramos, id. por id.—Id.
- T. C. D. Federico Gimeno y Seco, la placa de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 17 de julio de 1896.—R. O. 23 julio.
- C.ⁿ D. José García y Benítez, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por su comportamiento en los combates sostenidos contra los insurrectos en la provincia de Batangas, sitios de Calán, Benobasan y camino de Balayan á Calacán, los días 9, 10 y 11 de abril de 1897.—R. O. 24 julio.
- C.^l D. Francisco Cástro y Ponte, la placa de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 11 de junio de 1896.—R. O. 28 julio.

Recompensas.

- C.^l D. José Suárez de la Vega y Lamas, la cruz de 3.^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su empleo hasta que obtenga el de oficial general ó retiro, en recompensa de la obra, de que es autor, titulada *Memoria relativa á la organización del Batallón de Telégrafos*.—R. O. 30 junio.
- C.ⁿ D. Valeriano Casanueva y Novak, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, pensionada, por su comportamiento en la reparación de los fuertes de la trocha de Júcaro á Morón, hasta el 4 de febrero de 1896.—R. O. 12 julio.

Sueldos, haberes y gratificaciones.

- T. C. D. Ramón Táix y Fábregas, se dispone que el abono del sueldo de coronel, que por R. O. de 4 de abril de 1895, y á partir desde 1.^o de marzo anterior le fué concedido, tenga lugar desde 1.^o de noviembre de 1893, fecha desde la cual le corresponde.—R. O. 12 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Mariano Campos y Tomás, se le concede el sueldo de capitán y la

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

diferencia máxima al de comandante por hallarse en posesión de la cruz de María Cristina.—R. O. 15 julio.

Clasificaciones.

- T. C. D. Juan Monteverde y Gómez Inguanzo, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 8 julio.
- T. C. D. Luis Urzáiz y Cuesta, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. Miguel Gómez y Tortosa, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. José García de los Ríos, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. Epifanio Barco y Pons, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. Luis Andrade y Roca, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. Francisco Rojas y Rubio, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. Mariano Escárraga y Galindo, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. Francisco Ricart y Gualdo, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. Juan Portalatín y García, id. id.—Id.
- C.ⁿ D. José Briz y López, id. id.—Id.
- C.^o D. Manuel Revest y Castillo, se dispone se haga constar en la hoja de servicios y demás documentos oficiales se le consigne en su actual empleo la antigüedad de 30 de marzo de 1883, en vez de la de 30 de agosto del mismo año.—R. O. 15 julio.

Destinos.

- C.^o D. Manuel de las Rivas y López, al batallón de Telégrafos.—R. O. 30 junio.
- C.ⁿ D. Francisco del Río Joan, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, continuando, en comisión, en el distrito de Cuba.—Id.
- C.ⁿ D. Arturo Escário y Herrera-Dávila, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.ⁿ D. Emilio Morata y Petit, á la Comandancia de Málaga.—Id.
- C.ⁿ D. José Navarro y Sánchez, al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.ⁿ D. Eduardo Bordóns y Martínez, se le declara comprendido en los artículos 3.^o y 4.^o de la Real orden de 27 de julio de 1896.—Id.
- C.ⁿ D. José Mera y Benítez, á la Comandancia de Málaga.—Id.
- C.ⁿ D. Adolfo del Valle y Pérez, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.ⁿ D. Eusebio Jiménez Lluésma, á la Subinspección del 1.^{er} Cuerpo de ejército.—Id.
- C.ⁿ D. Bernardino Cervela y Malvar, al 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- 1.^{er} T.^o D. Enrique Mathé y Pedroche, á prestar sus servicios como ayudante de profesor de la Academia de Ingenieros.—R. O. 5 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Fernando Las Heras y Vargas, id. id.—Id.
- C.^o D. Luis Berges y Arévalo, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 15 julio.
- C.^o D. José Alén y Solá, á la Academia de Ingenieros.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. José Méndez y Fernández, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Alejandro García de Arbolea, al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Federico Torrente y Villacampa, al regimiento de Pontoneros.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Federico Gavidia y Salinas-Medina, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 20 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Benito Navarro y Ortiz de Zárate, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. José Sáns y Forcadás, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Gumersindo Fernández y Martínez, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Bernardo Cabañas y Chavarría, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Agustín Gutiérrez de Tovar y Seiglie, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Teodoro Dublang y Uranga, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Carlos García-Pretel y Toajas, al 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Alberto Novella y Lizaur, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Felipe Gómez y Cárcer, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Ricardo Requena y Martínez, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Carlos Requena y Martínez, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Julio Guijarro y García-Ochoa, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. José Ortega y Parra, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Aristides Fernández y Mathews, al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- 1.^{er} T.^o D. Enrique Cánovas y Lacruz, al batallón de Ferrocarriles.—R. O. 20 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Francisco Galcerán y Ferrer, al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Miguel Vilarrasa y Juliá, al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Rogelio Sol y Méstre, al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Mariano Lasala y Llanas, al regimiento de Pontoneros.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Mariano Ripollés y Vaamonde, al regimiento de Pontoneros.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Antonio Peláez Campomanes y García San Miguel, al batallón de Telégrafos.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. José Berenguer y Cajigas, al batallón de Telégrafos.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Diego Fernández de Arce, al batallón de Telégrafos.—Id.
- C.^o D. Cirilo Aleixandre y Ballester, á profesor de la Academia de Ingenieros.—R. O. 23 julio.
- C.^o D. Manuel Pérez y Roldán, se dispone continúe en comisión como profesor de la Academia de Ingenieros.—Id.
- C.^o D. Luis Berges y Arévalo, se dispone continúe como profesor de la Academia de Ingenieros hasta la terminación del curso.—R. O. 24 julio.
- T. C. D. Angel Rosell y Laserra, al ejército de Cuba, accediendo á sus deseos.—R. O. 27 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Agustín Gutiérrez de Tovar, al distrito de Cuba, con arreglo á la Real orden de 1.^o de abril de 1895.—Id.
- C.^o D. José Alén y Solá, se dispone cause alta en la Subinspección del 2.^o Cuerpo de ejército, continuando en comisión en Cuba.—R. O. 29 julio.

Con orden de regresar.

- T. C. D. Rafael de Aguilar y Castañeda, se le concede el regreso á la Península por haber cumplido el tiempo de obligatoria permanencia en Ultramar, quedando en situación de reemplazo en el punto que elija.—R. O. 23 julio.

Comisiones indemnizables.

- C.^o D. Joaquín González Estéfani, se declara indemnizable la comisión que se le confirió para el Pardo, Aranjuez y Alcalá.—R. O. 7 julio.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ^u	D. Francisco Díaz y Domenech, se declara indemnizable la comisión que se le confirió para Segovia y San Ildefonso.—R. O. 7 julio.	1. ^{er} T. ^e	D. Joaquín Anel y Ladrón de Guevara, id. id. la id. para Brunete.—R. O. 22 julio.
C. ^u	D. Fernando García y Miranda, id. id. la id. para Ocaña.—Id.	1. ^{er} T. ^e	D. José Cueto y Fernández, id. id. la id. para Pozuelo.—Id.
C. ^e	D. José Manzanos y Rodríguez-Brochero, id. id. la id. para Suances.—R. O. 22 julio.	1. ^{er} T. ^e	Carlos Masquelet y Lacasi, id. id. la id. para varios pueblos.—Id.
C. ^u	D. Bráulio Albarelos y Saénz de Tejada, id. id. la id. para Burgos.—Id.	T. C.	D. Luis Estada y Sureda, id. id. la id. para Palencia.—R. O. 23 julio.
C. ^u	D. José Tafúr y Funes, id. id. la id. para Cáceres.—Id.	C. ^e	D. Manuel Acebal y del Cueto, id. id. la id. para Oviedo.—Id.
C. ^e	D. José Jiménez y Bernouilli, id. id. la id. para Pozuelo y Boadilla.—Id.	<i>Licencia.</i>	
C. ^u	D. Leonardo Royo y Cid, id. id. la id. para Boadilla.—Id.		
		C. ^u	D. Emilio Riera y Santamaría, se le concede dos meses de licencia por enfermo para Mondáriz, Coruña y Pozuelo.—R. O. 30 junio.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS

- García:** Las escuelas militares europeas.—En rústica.—1 vol.
Gómez Arteche: Guerra de la Independencia.—Tomo X.—En rústica.—1 vol.
Idem: Idem de la idem: Atlas del tomo X.—En rústica.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- La Llave:** Problemas de balística aplicados á la fortificación y á la táctica.—Por el autor.—1 vol.
Idem: La artillería de grueso calibre en las defensas marítimas.—Por el autor.—1 vol.
Idem: El Marqués de Verboom, Ingeniero militar flamenco al servicio de España.—Por el autor.—1 vol.

- Idem:** La organización del ejército, según la proponía el marqués de Santa Cruz de Marcenado.—Por el autor.—1 vol.
Idem: Escuela práctica del 2.^o Regimiento de Ingenieros en Guadalajara, 1882.—Por el autor.—1 vol.
Idem: El estado actual de la cuestión del cañón de campaña según el general Ville.—Por el autor.—1 vol.
Idem: Artillería de costa. Los calibres perforantes. Los futuros cañones de acero.—Por el autor.—1 vol.
Rochi: Le origini della fortificazione moderna.—Por el señor coronel teniente coronel La Llave.—1 vol.
Idem: A proposito della pubblicazione di un manoscritto inedito del secolo xvi.—Por el señor coronel teniente coronel La Llave.—1 vol.